富士电机

Fuji Electric

使用说明书

热处理炉用气体分析仪

型号：ZFG

前言

此次承蒙您购买热处理炉用气体分析仪(型号：ZFG)，深表感谢。

- 请仔细阅读本使用说明书、在充分理解其内容之后再进行气体分析仪的安装、运行和维护。如使用不当，可能导致事故和受伤。
- 本气体分析仪的规格会因产品改进而变更，恕不事先通知，敬请谅解。
- 严禁擅自改装本气体分析仪。若因擅自改装而引发的事故，本公司概不负责。
- 本使用说明书请由实际使用气体分析仪的人员保管。
- 阅读后，请将本书保存在使用者随时可以查阅之处。
- 请务必确保将本使用说明书交付给最终使用者。

制　造　商　：富士电机计测仪表株式会社

型　　号　：见本体上的铭牌

制 造 日 期　：见本体上的铭牌

制　造　国　：日本

© 富士电机系统株式会社 2007

注意

- 严禁擅自转载本书的部分或全部内容。
- 本书的内容今后若有变更，恕不事先通知，敬请谅解。
- 如果您发现本书中存在难以理解、表述错误、遗漏等处时，请填写在本书末页的说明书意见表内，交给本公司销售人员。

发　行　2007-06
改　订　2007-07

为了安全地使用本仪表

使用前请务必认真阅读“安全注意事项”，确保正确使用。

・这里列出的注意事项记载着与安全有关的重要内容，请务必遵守。安全事注意项的等级分为“危险”、“注意”和“禁止”。

危险	如使用不当，将发生危险，预见可能导致死亡或者重伤。
注意	如使用不当，将发生危险，预见可能导致中等程度的伤害、轻伤，或者仅发生物质损失。
禁止	表示禁止(不允许做的事)。

气体分析仪设置、搬运、保管时的注意事项	
危险	・本产品并非防爆规格。请勿在有爆炸性气体的环境中使用。否则可能导致爆炸、火灾等重大事故。
注意	・请设置在安全且能承载产品重量的场所。如果设置不当，可能导致翻倒、触电、火灾、人员受伤等事故。 ・请将本产品设置在与“使用说明书”所记载条件相符合的场所。 若设置场所不符合要求，使用时将会导致触电、火灾或误动作等事故。 ・维修保养时，请勿使电线头等杂物进入仪表内部。否则可能导致火灾、故障或误动作。

配管注意事项

危险

◎ 配管施工请遵守以下注意事项。配管连接错误将会导致气体泄漏。
泄漏气体中如果含有有毒气体，可能导致重大事故。如果含有易燃性气体，可能导致爆炸、火灾等事故。

- 请按照使用说明书的指示，正确连接配管。
- 请将排气排放至室外，不可排在室内。
- 气体分析仪排放气体须与大气相通，并且避免施加不必要的压力。否则可能导致气体分析仪内的配管受压脱落，从而引起气体泄漏。
- 请使用未受油脂类污染的管材，受到油脂类污染的管材可能会引发火灾等事故。

配线注意事项

注意

- 进行配线施工时，请务必先切断所有电源。否则可能导致触电。
- 请务必进行D种接地施工。不按规定接地，可能导致触电或故障。
- 配线施工请按照仪表的额定值选用合适的材料，若使用低于额定要求的接线材料，可能导致触电或火灾。
- 请连接符合仪表额定值的电源。如连接不符合额定值的电源，可能引发火灾。

使用注意事项

危险

・发生异味、异常响声时，请立即停止使用气体分析仪。否则，可能因放电而引起火灾。

注意

・长期搁置不用，及此后的重新启动，与通常的运行和停止不同，请遵照使用说明书的指示进行操作。否则，不仅不能充分发挥仪表的性能，还可能导致事故或受伤。
・请勿在气体分析仪门开启的状态下长时间运行。否则，粉尘、尘埃等将会积聚在仪表内部，从而导致故障。

禁止

・金属、手指等请勿接触电源端子板、输入输出端子板。否则，可能导致故障、触电或受伤。
・请勿在气体分析仪附近吸烟等使用明火。否则，可能导致火灾。

维护、检查时的注意事项

⚠ 危险	・使用校正气体等标准气体时，请充分阅读标准气体的使用说明书之后再正确使用。对于CO气体等危险性气体尤其需加以注意，处理不当可能导致中毒等事故。 ・维护、检查之前，请务必用零点气体对气体分析仪内部和被测气体管路进行换气后再作业。否则，可能因气体泄漏而导致中毒。 ・更换气体过滤器或维护清洗器时，请关闭校正气体的阀门。如果试样气体进气口处装有阀门，请关闭该阀门后进行作业。否则可能导致中毒或事故。
⚠ 注意	・熔丝熔断后，应先检查、确认，排除原因后，请务必换上相同容量、相同型号的熔丝。否则可能导致触电或事故。 ・更换零部件时请勿使用非制造商指定的产品。否则不仅不能充分发挥产品的性能，还可能导致事故或故障。 ・维修时换下的零部件请作为不燃物处理。并遵照当地的规定进行废弃处理。 ◎ 为了安全作业，避免触电或受伤，请务必遵守以下事项。 ・作业时应先摘下手表等金属物品。 ・湿手请勿接触仪表。

其它

⚠ 注意	・即使查阅了使用说明书也无法做出判断的故障，请务必与销售店或本公司的调试技术员联系。随意拆卸可能导致触电或受伤。

装箱内容的确认

・请确认以下的交货物品是否齐全。

① 分析仪本体

② 标准附件(参见“表1 标准附件一览”)

表1 标准附件一览

No.	品 名	数量	备 注
1	管状熔丝(1A)	2个	(AC100V ~ AC250V)
2	安装用金属配件	2个	
3	使用说明书	1册	INZ-TN1ZFG-C

③ 辅助安装板(根据选配件的指定内容)

目　录

前言.....i
为了安全地使用本仪表.....ii
装箱内容的确认.....v
1. 概　要 1
1.1 外观 2
1.1.1 外形图(单位：mm) 2
1.1.2 电源端子及外部输入输出端子 2
1.2 采样系统图.....3
1.3 各部分的名称和说明 4
1.4 操作面板・显示的说明.....5
1.4.1 操作面板的名称和说明.....5
1.4.2 显示画面的概要.....6
2. 使用前..... 8
2.1 设置条件 8
2.2 安装方法 9
2.2.1 标准面板安装 9
2.2.2 面板辅助板(螺钉固定型)选配件.....10
2.2.3 面板辅助板(简易型)选配件.....11
2.3 配管方法 12
2.3.1 配管注意事项 12
2.3.2 配管.....12
2.3.3 采样.....13
2.4 配线 14
2.4.1 电源的供给.....14
2.4.2 外部输入输出信号的连接 15
3. 运　行 17
3.1 预热运行 17
3.2 测量前的准备 18
3.2.1 量程校正浓度值设定(设定方法参见“4.2.2”项。) 18
3.2.2 流量调整 18
3.2.3 零点、量程校正(设定方法参见“4.1”节。) 18
3.3 测量的开始和结束.....18
3.3.1 测量开始 18
3.3.2 测量结束 18
3.3.3 运行停止 18

4. 校正以及模式设定的说明 19
4.1 零点、量程校正 19
4.1.1 零点校正 19
4.1.2 量程校正 20
4.2 菜单模式 22
4.2.1 量程切换 22
4.2.2 量程校正浓度值设定 23
4.2.3 键盘锁定的设定 24
4.2.4 输出保持的设定 25
4.2.5 显示的设定 27
4.2.6 CP运算值条件的设定 29
4.2.7 维护模式 密码输入 31
4.3 维护模式 32
4.3.1 输出选择 32
4.3.2 输出调整 35
4.3.3 响应速度 36
4.3.4 负值显示 37
4.3.5 密码设定 38
4.3.6 传感器输入值 39
4.3.7 系数确认 40
4.3.8 工厂模式 41
5. 检查、维护 42
5.1 日常检查 42
5.2 日常检查维护要领 42
5.3 维护要领介绍 43
5.3.1 内部结构 43
5.3.2 电源熔丝的更换 43
5.3.3 测量室的清洁 44
5.4 气密试验 46
5.4.1 气密试验 46
5.5 热处理炉用途的调整 47
6. 故障诊断 49
6.1 不良现象与对策 49
6.2 错误信息与对策 50
7. 规 格 52
7.1 规格 52
7.2 型号指定 55

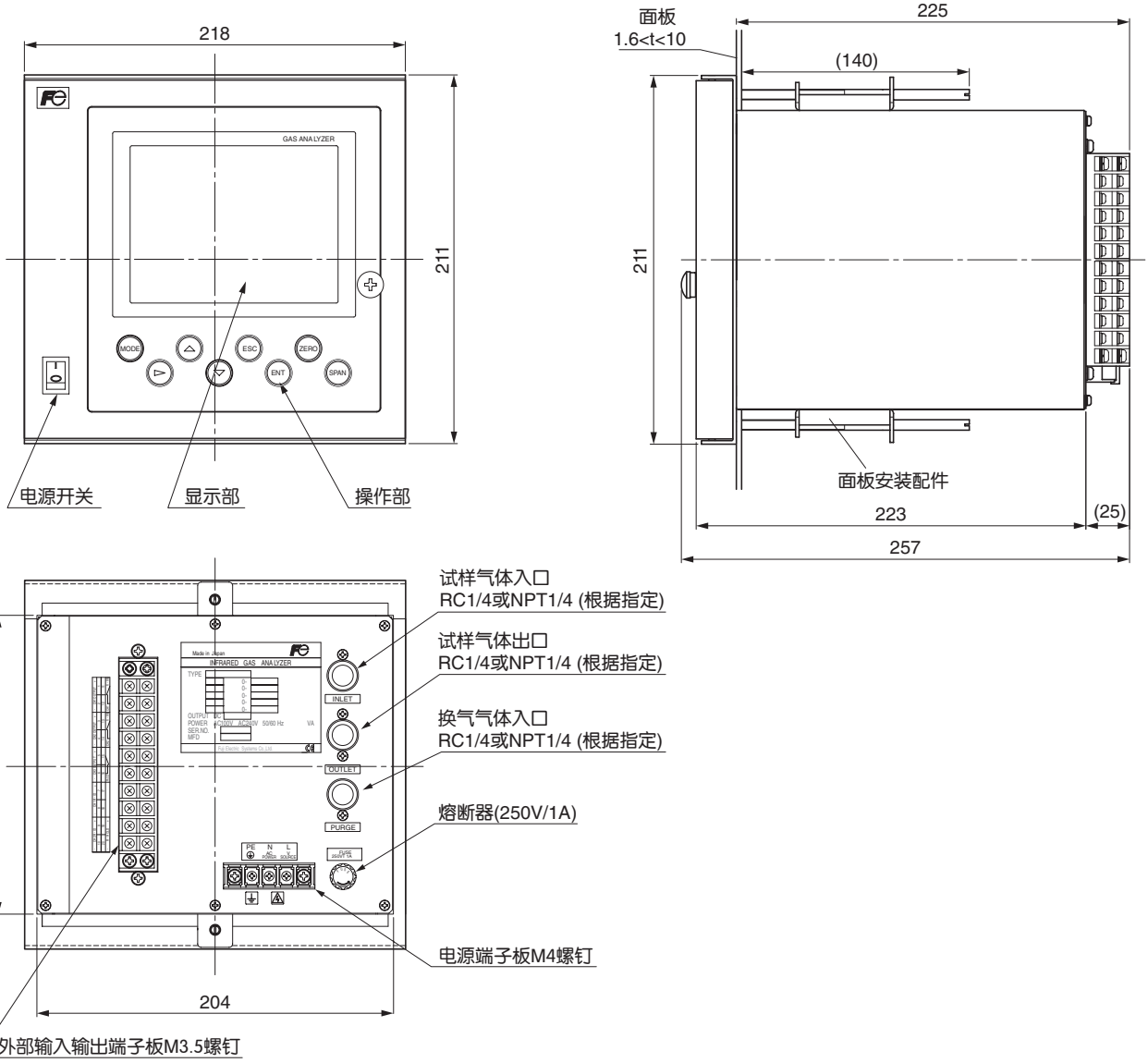
1. 概　要

本气体分析仪最多可同时测量热处理炉内CO_2、CO、CH_4中2种组分的气体浓度。

光学系统采用单光源非分散型红外线方式，检测器采用单光束式高灵敏度质量流传感器，长期稳定性和维护性优良。而且，由于配备有微处理器和大型液晶显示屏，提高了操作性能，实现了高精度和多功能。

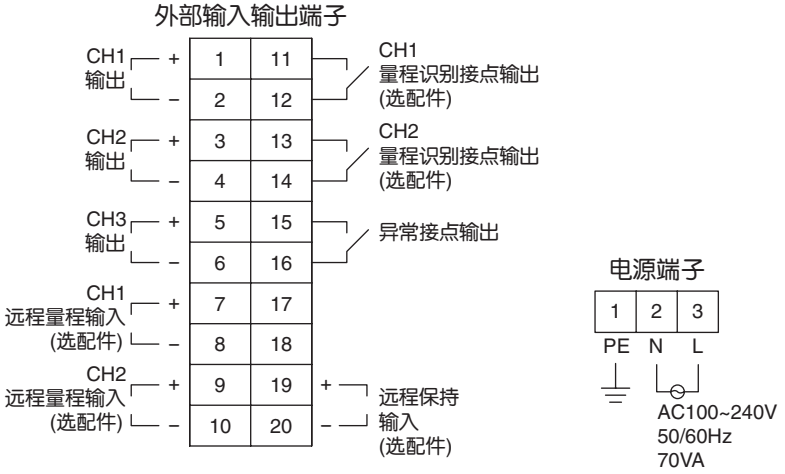
1.1 外观

1.1.1 外形图(单位：mm)

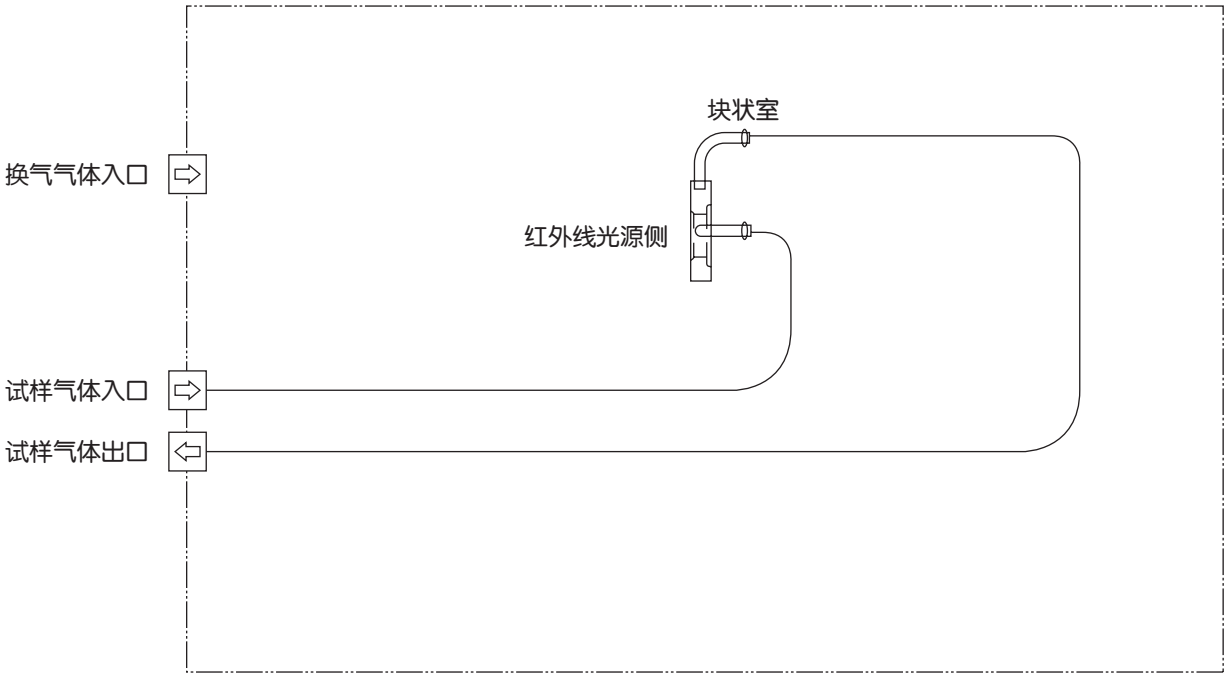


1.1.2 电源端子及外部输入输出端子

外部接线图



1.2 采样系统图



1.3 各部分的名称和说明

图1-1 各部分名称

名　称	说　明
①电源开关	使电源“接通・断开”。
②显示・操作面板	进行液晶显示和各种设定的按键。
③门固定螺钉	固定正面门。
④外部输入输出端子板	连接各种输入输出信号的端子板。
⑤规格铭牌	标有仪表型号・测量组分等。
⑥电源端子板	连接AC电源线及接地线。
⑦熔断器	装入额定容量的熔丝。
⑧换气气体入口	换气气体配管连接于此口。
⑨试样气体出口	排气管路连接于此口。
⑩试样气体入口	试样气体配管连接于此口。

1.4 操作面板・显示的说明

有关各操作键和显示画面的名称说明及其操作方法，如下所示。

1.4.1 操作面板的名称和说明

图1-2 操作面板

名 称	说 明
①MODE键	用于测量画面与模式画面的切换。
②移位键	用于设定值的位变更。
③向上键	变更设定值。
④向下键	
⑤ESC键	用于返回前一画面或中止设定。
⑥ENT键	用于所选择项目和数值的确定。 也用于校正的执行。
⑦ZERO键	进入ZERO校正模式。
⑧SPAN键	进入SPAN校正模式。

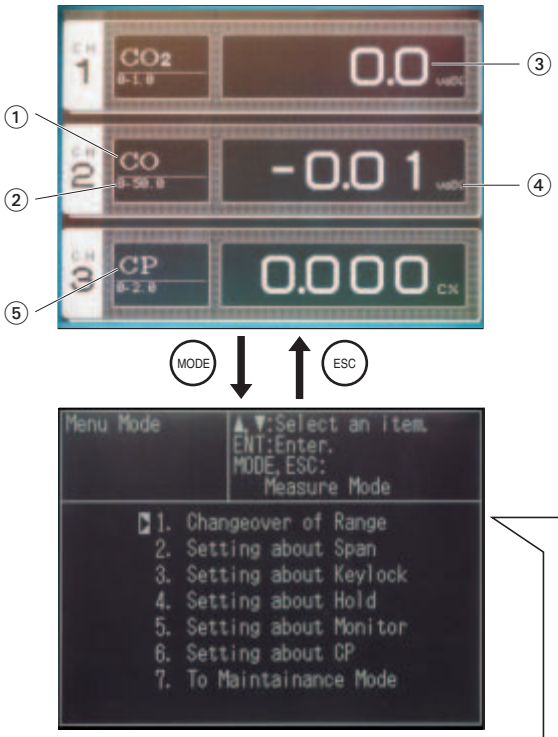
1.4.2 显示画面的概要

(1) 测量模式画面

电源接通后必定显示此画面。

又，测量画面因组分数、选配件规格而异。

〈测量画面〉



名　称	功　能
①组分显示	显示测量组分。
②量程值显示	显示测量量程。
③浓度值显示	显示浓度值。
④单位显示	显示ppm、vol%。
⑤CP运算显示	显示CP运算值。(选配)

图 1-3 显示画面

菜单内容

1. 量程切换
   ・进行被测对象的“量程设定”。

2. 量程校正浓度值设定
   ・进行各组分、各量程的“量程校正值设定”。

3. 键锁定的设定
   ・为防止误输入，设定“键操作的ON/OFF”。

4. 输出保持的设定
   ・进行零点、量程校正时，设定“模拟量输出保持的ON/OFF”。

5. 显示的设定
   ・设定背光灯“自动熄灯的ON/OFF”。
   ・可进行亮度调整。

6. CP运算值条件的设定
   ・设定运算中必要的“CO测量值的条件”。
   ・设定“炉温”。
   注)当附加了CP运算功能时，显示CP运算值条件的设定项目。(选配)

7. 维护模式 密码输入
   ・维护时所必须的模式。

• CP运算值　　：以CO_2测量值为基础，通过炉温(固定输入值)和CO浓度值(固定值或实测值)计算渗碳炉和转化炉的碳势。

运算公式 ；$CP = \dfrac{CPS \times (PCO)^2}{KI \times PCO_2}$

CPS ；饱和碳浓度(分压)

$0.0028t - 1.30$($800°C \leqslant t < 850°C$)

$0.0030t - 1.47$($850°C \leqslant t < 950°C$)

$0.0034t - 1.85$($950°C \leqslant t < 1000°C$)

t ；炉温(°C)

PCO ；CO浓度值(分压)

PCO_2 ；CO_2浓度值(分压)

KI ；常数 $KI = 10^{(9.06 - 15966/T)}$

T ；兰肯温度($t \times 9/5 + 32 + 460$)

2. 使用前

危险

・本产品并非防爆规格。请勿在有爆炸性气体的环境中使用。否则可能导致爆炸、火灾等重大事故。

注意

・请遵守使用说明书指示的安装规则，将红外气体分析仪安装在能承受自重的场所。若设置场所不符合要求，可能因翻倒、坠落而导致事故和人员受伤。
・请固定好门后再搬运，若在不稳定的状态下搬运，可能导致受伤。
・安装施工时，请勿使电线头等杂物进入仪表内部。否则可能导致火灾、故障或误动作。

2.1 设置条件

请选择符合以下条件的场所。

①请在室内使用。
②避开有振动的场所。
③选择环境空气清洁的场所。
④供电电源：额定电压　；AC100V ~ AC240V
　　可用电压　；AC85V ~ AC264V
　　额定频率　；50Hz/60Hz
　　最大额定功率；70VA
⑤供电电源端子螺钉　：M4
⑥动作条件：环境温度　；-5°C ~ 45°C
　　环境湿度　；95%RH以下

注意

・本仪表将8.3Hz的传感器信号转换为浓度值。
　因此，在信号周期和振动周期重叠的范围可能出现输出误差。
　安装时请避开8.3Hz附近以及接近其整数倍的振动频率。

2.2 安装方法

请按照下图的面板开孔尺寸加工方孔。

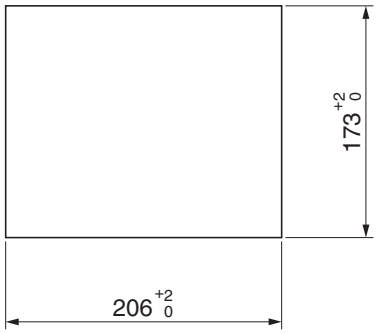


图2-1 面板开孔尺寸

2.2.1 标准面板安装

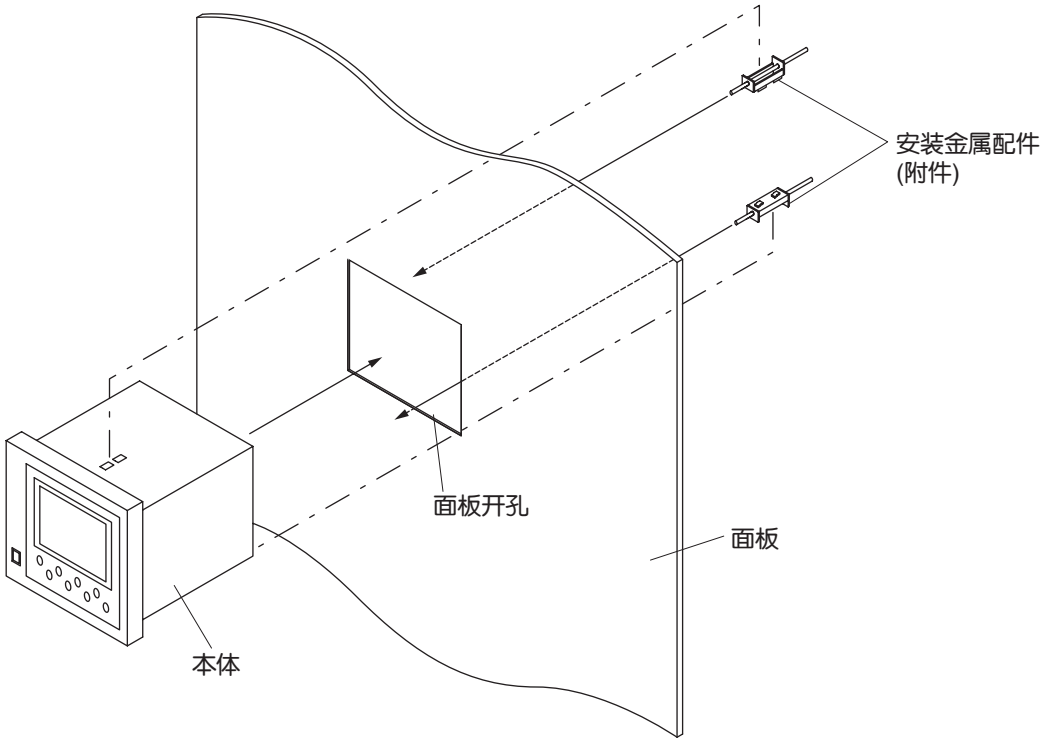


图2-2 标准面板安装

2.2.2 面板辅助板(螺钉固定型)选配件

当已有的面板孔较大时，可使用此辅助板。
请在面板上加工4-ϕ4.5孔。

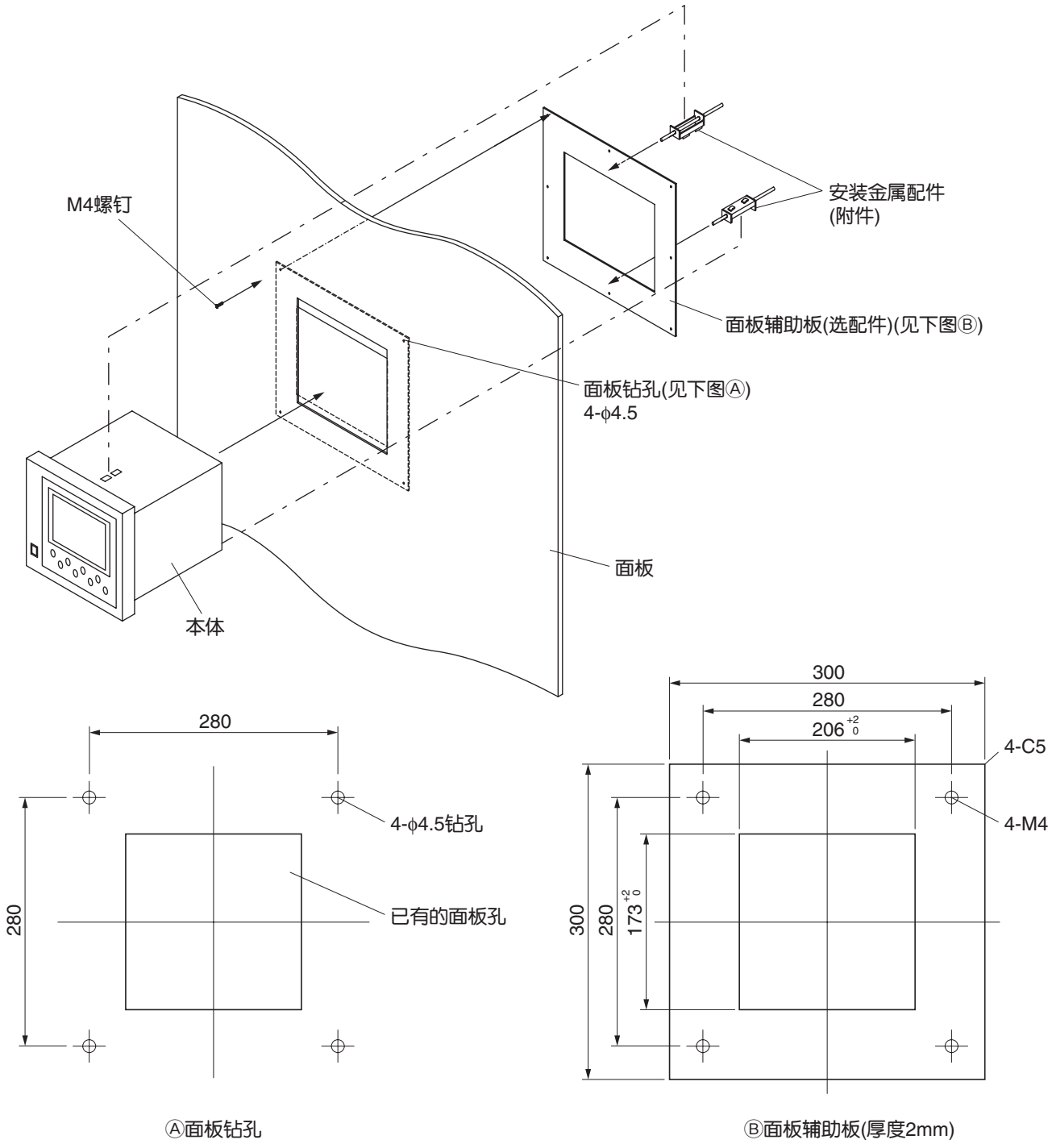


图2-3 通过面板辅助板安装

2.2.3 面板辅助板(简易型)选配件

已设面板开孔较大时，使用本辅助板。

无需追加面板开孔。

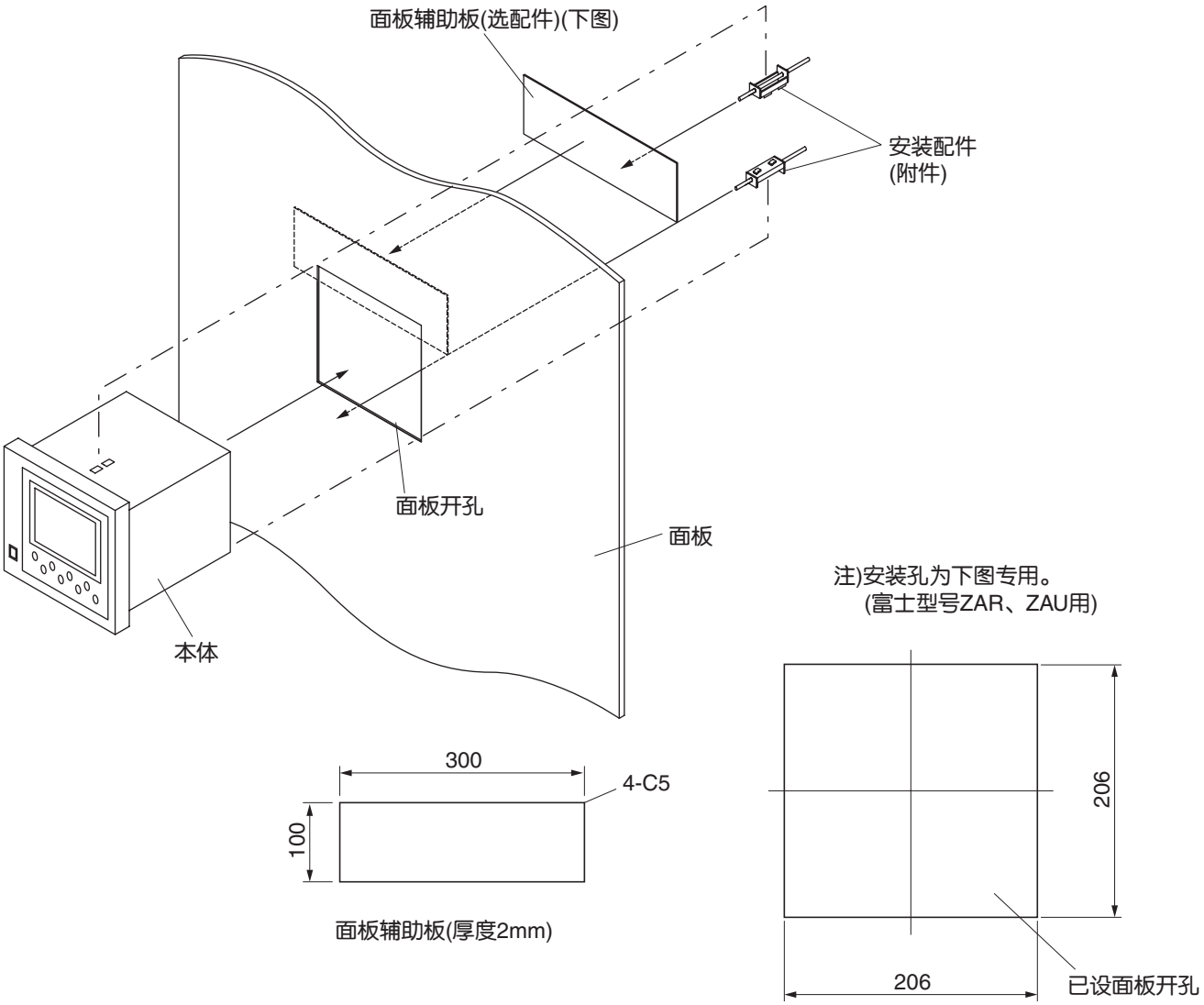


图2-4 面板辅助板安装

2.3 配管方法

2.3.1 配管注意事项

危险

◎ 配管施工请遵守以下注意事项。配管连接错误将会导致气体泄漏。
泄漏气体中如果含有有害气体，可能导致重大事故。如果含有易燃性气体，可能导致爆炸、火灾等事故。

- 请按照使用说明书的指示，正确连接配管。
- 请将排气排放至室外，不可排在采样装置内或室内。
- 红外气体分析仪排放气体须与大气相通，并且避免施加不必要的压力。否则可能导致红外气体分析仪内的配管受压脱落，从而引起气体泄漏。
- 请使用未受油脂类污染的管材、减压阀，如果受到油脂类的污染，可能会引发火灾等事故。

请按照以下方法进行气体配管施工。

- 将配管分别连接在本仪表背面的各个气体入口、出口上。
- 请用聚四氟乙烯、不锈钢、聚乙烯等耐腐蚀管材连接仪表和采样系统。即使无需担心受腐蚀时，也请勿使用橡胶或软质乙烯树脂管。否则，会因配管材料吸附气体，导致测量指示不准确。
- 配管接口为Rc1/4或NPT1/4内螺纹连接。为了迅速响应，配管应尽量缩短。最适合的配管内径为4mm左右。
- 仪表内如果进入灰尘，可能引起动作不良，因此请使用洁净的配管和接头。

2.3.2 配管

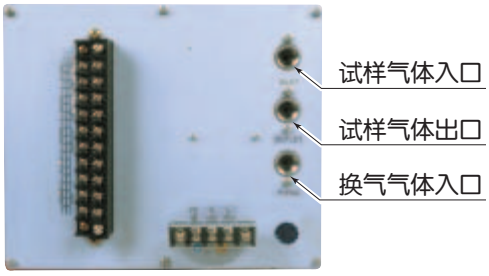


图2-5 配管方法

试样气体入口：为导入除湿等前处理完毕的被测气体，以及零点、量程校正用标准气体而进行配管。
导入的气体流量在0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min范围内，并请保持恒定的流量。

试样气体出口：排出测量完毕的被测气体。
请将管道敷设在室外，通大气。

换气气体入口：为了使红外气体分析仪内部进行换气的换气气体入口。
需要换气时，请参见“2.3.3(4)”项的分析仪内部换气。
换气气体请使用干燥N_2或计测仪表用空气。(流量约1L/min，且不含尘埃、气雾)。

2.3.3 采样

(1) 试样气体条件

①请用过滤网将试样气体中含有的尘埃完全过滤掉。最后一道请使用能滤除0.3μm尘埃的滤网。

②为了不使红外气体分析仪内部发生冷凝水，试样气体的露点必须低于环境温度。试样气体中含有水蒸气时，请通过除湿器将露点降至0°C左右。

③试样气体中含有SO_3气雾时，请通过滤雾器及除湿器等去除SO_3气雾。其它的气雾也同样处理。

④如果试样气体中含有大量Cl_2、F_2、HCl等强腐蚀性气体，仪表的使用寿命将会缩短，请加以注意。

⑤试样气体温度为0～40°C。请注意勿将高温气体直接导入仪表内。

(2) 试样气体流量

请使试样气体以0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min的流量流通。

试样气体压力为5kPa以下。

请设置流量计，测量流量值。

(3) 标准气体的准备

请准备零点、量程校正用的标准气体。

零点气体	N_2气体
量程气体	浓度为满量程90%以上的气体

校正气体流量为0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min。

请按试样气体的流量使用。

(4) 仪表内换气

下述情况时，请务必进行仪表内换气。

①测量气体中含有易燃性气体时

②设置场所的环境空气中含有腐蚀性气体时

③设置场所的环境空气中含有与被测组分相同的气体时

在这些情况下，请用N_2或计测仪表空气对仪表内部进行换气。

换气流量约为1L/min。

换气气体中含有尘埃、气雾时，请充分除去后使用。

(5) 试样气体出口的压力

请使试样气体出口的压力与大气压相通。

(6) 配管连接示例

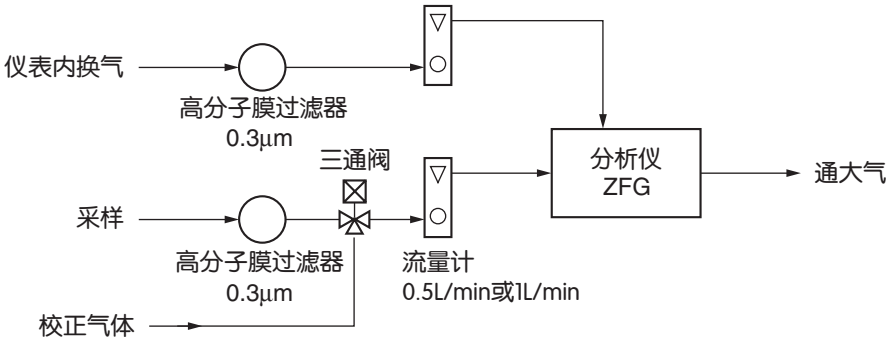


图2-6

2.4 配线

⚠ 注意

- 进行配线施工时，请务必先切断所有电源。否则可能导致触电。
- 请务必进行D种接地施工。不按规定接地，可能导致触电或故障。
- 配线施工请按照仪表的额定值选用合适的材料。若使用低于额定要求的接线材料，可能导致触电或火灾。
- 请连接符合仪表额定值的电源。如连接不符合额定值的电源，可能引发火灾。

电源端子板及外部输入输出端子板位于本体背面(参见图2-7)。

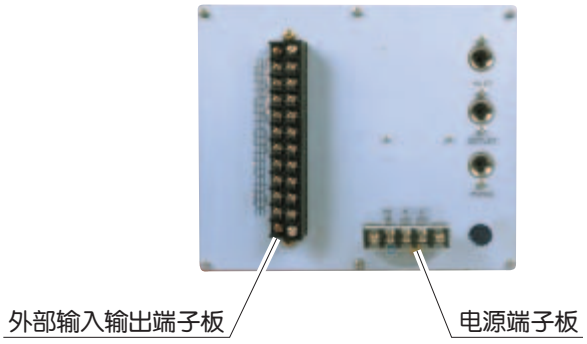


图2-7 本体背面图

2.4.1 电源的供给

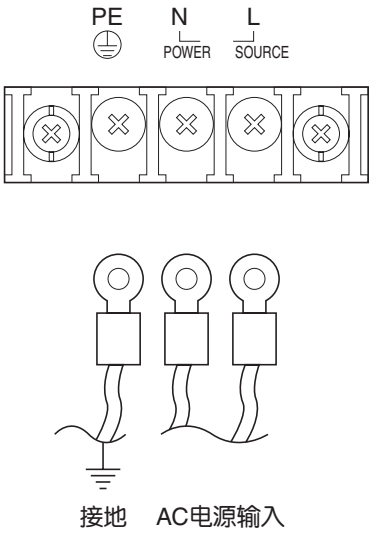
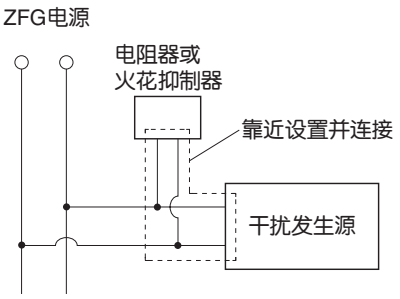


图2-8 电源端子

①电源端子螺钉为M4。对M4螺钉端子进行处理后，参见图2-8，连接接地线和电源线。
②接地线请进行D种接地施工。
③电源线请使用能承受额定值的电线。

附近有干扰源时

- 请不要将本仪表设置在会产生电源干扰的电气设备附近(高频炉、电焊机等)。在这些设备附近使用本仪表时，为避免干扰，请另行连接电源线路。
- 从电源混入干扰时，如右图所示，请在干扰源处设置电阻器或火花抑制器。离开干扰源设置则无效果，请加以注意。



2.4.2 外部输入输出信号的连接

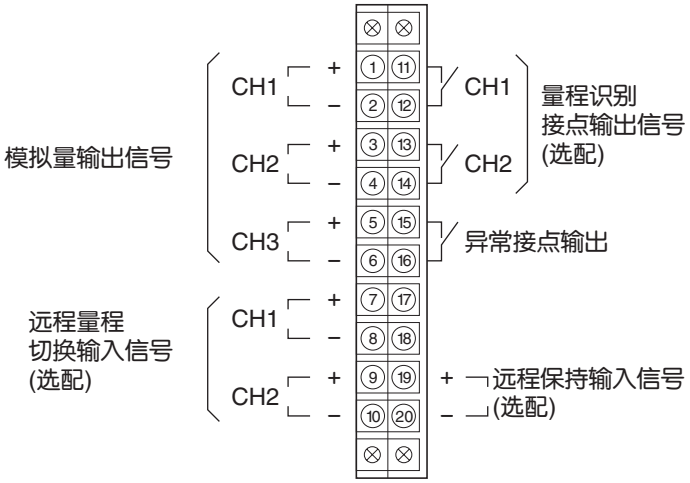


图2-9 外部输入输出信号端子

(1) 模拟量输出信号： 端子板①－②，③－④，⑤－⑥

输出各组分的瞬时值。

DC4～20mA或DC0～1V或DC0～100mV或DC0～10mV非隔离

容许负载： DC4～20mA 550Ω以下

DC0～1V，DC0～100mV，DC0～10mV 100kΩ以上

模拟量输出与测量显示CH相对应。

注 意

本产品的模拟量输出全部为非隔离。将配线引至室外、或配线长度超过30m时，或将多个输出连接到外部时，为了消除无用的信号迂回及外部干扰的影响，建议使用隔离变换器等，将每个信号分别隔离使用。

(2) 远程量程切换输入信号：端子板⑦－⑧，⑨－⑩

(选配) 通过外部信号强制切换量程。

⑦－⑧间、⑨－⑩间：短接(short)；选择第1量程

开路(open)；选择第2量程

输入为无电压接点输入。请勿在端子上施加电压。

(3) 量程识别接点输出信号：端子板⑪－⑫，⑬－⑭

(选配) 当前的量程值通过接点信号输出。

⑪－⑫间、⑬－⑭间：导通(ON) ；选择第1量程

开路(OFF)；选择第2量程

输出为继电器接点。接点容量为AC250V/2A 阻性负载

(4) 异常接点输出信号：端子板⑮－⑯

与错误显示联动，输出接点信号。

⑮－⑯间：导通(ON) ；仪表异常

开路(OFF)；正常

输出为继电器接点。接点容量为AC250V/2A 阻性负载

(5) 远程保持输入信号：端子板⑲－⑳

通过外部信号同时强制保持输出。

⑲－⑳间：短接(short)；执行输出保持。

开路(open)；输出不保持。

输入为无电压接点输入。请勿在端子上施加电压。

注 意

为了减少外部干扰的影响，请将模拟量输出信号线、接点输入输出信号线与电源线分开敷设。

3. 运　行

3.1 预热运行

①将电源开关置于“ON”。(开关“｜为ON”、“○为OFF”)

①电源开关

②显示测量画面。

③预热时间为电源接通后30分钟。

操作注意事项

虽然在预热中也可进行测量，但可能发生指示波动。

预热注意事项

注)电源接通时浓度有时显示为

— — — —	则表示超过量程的上限值(过量程)。

或显示为

_ _ _ _	则表示低于量程的下限值(欠量程)。

但这是由于内部电压波动造成的，数十秒钟后就会稳定。
另外，也同样会发生输出值偏至量程的上、下极限，或接点输出的ON/OFF，但这些并非异常。

3.2 测量前的准备

预热结束后，请务必进行各组分的零点、量程校正。

3.2.1 量程校正浓度值设定(设定方法参见“4.2.2”项。)

选择<Menu Mode>→<2. Setting about Span>，设定各组分量程的校正气体浓度值。

3.2.2 流量调整

将外部流量计连接在本仪表气体入口侧，对瓶装气体施加0.03MPa压力，并调整流量，使其达到设定值。

3.2.3 零点、量程校正(设定方法参见“4.1”节。)

按<Measure Mode>→<ZERO>键→<ENT>键，进行零点校正。
然后按<Measure Mode>→<SPAN>键→<ENT>键，进行量程校正。

3.3 测量的开始和结束

零点、量程校正结束后进行测量。

3.3.1 测量开始

在测量画面按规定流量流通试样气体。
试样气体被置换，并进行测量。

3.3.2 测量结束

用零点气体对试样气体管路进行换气。
测量值降至零点左右。

3.3.3 运行停止

将电源开关置于“OFF”。

4. 校正以及模式设定的说明

4.1 零点、量程校正

4.1.1 零点校正

校正注意事项

(ZERO)键仅在测量画面有效。

如在各个模式画面按(ZERO)键，则显示 Setting ，不能进行校正。

设定内容

“ON” ：执行零点校正。

“OFF”：不执行零点校正。

所有组分都选择“OFF”时，不进行零点校正。

①在测量画面按(ZERO)键。

显示被切换为零点校正模式。

②光标在校正动作处显示。

通过(▲)、(▼)键选择组分，通过(▶)键选择“ON”或“OFF”。

③按(ENT)键，则光标移至指示值处。

④使零点气体以0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min的流量流通，等待指示值稳定。

零点气体请使用干燥N_2或干燥Air。

校正注意事项

指示值有时显示为负值，但并非异常。

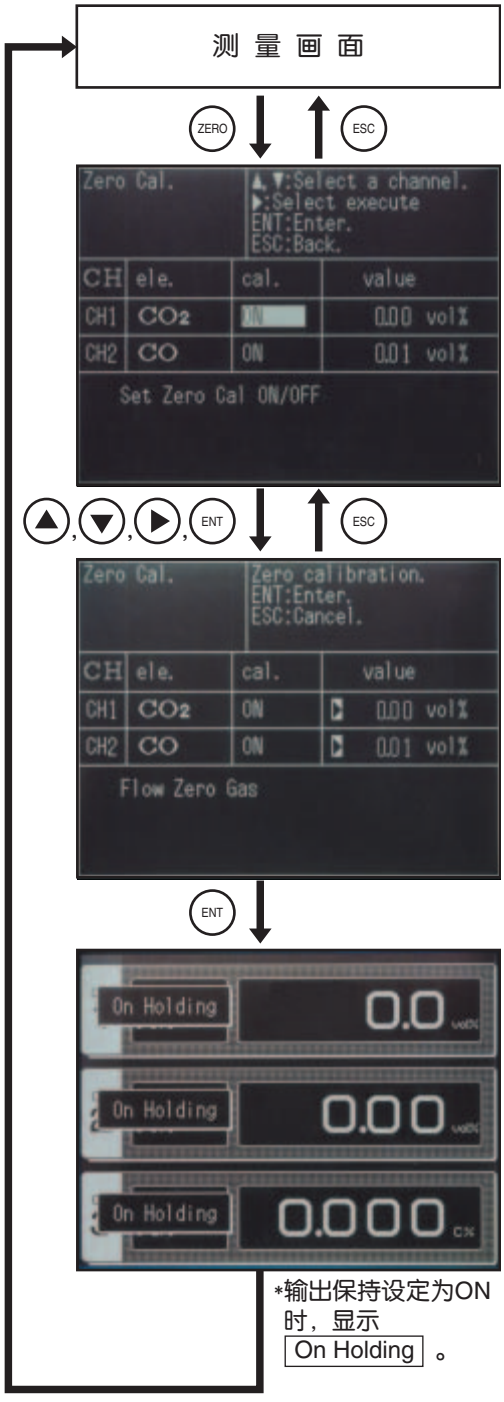
⑤指示值稳定后，按(ENT)键。

零点校正结束后自动返回测量画面。

校正注意事项

欲取消校正设定和校正动作时，请按(ESC)键。

至此，零点校正结束。



4.1.2 量程校正

校正注意事项

(SPAN)键仅在测量画面有效。
如在各个模式画面按(SPAN)键，则显示 Setting ，不能进行校正。

设定内容

“both” ：2个量程同时进行量程校正。
“each” ：每个量程分别进行量程校正。

选择“both”时的操作说明

①在测量画面按(SPAN)键。
显示切换为量程校正模式。

②通过(▶)键将动作选择为“both”。

③按(ENT)键。
光标移至量程值处。
以光标闪烁且显示指示值的量程为基准进行校正。

④通过(▲)、(▼)键选择量程。

⑤流通基准量程值的量程气体，等待指示值稳定。
量程气体流量为0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min。

⑥指示稳定后，按(ENT)键。

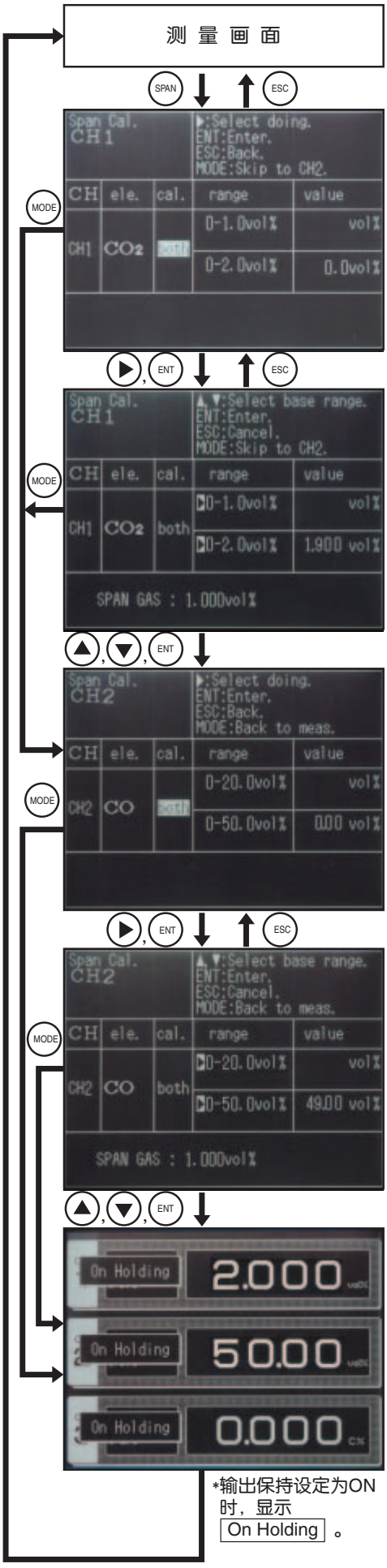
量程校正结束后，显示自动切换为第2组分(CH2)量程校正模式。
当规格中无第2组分时，切换至测量画面。

⑦同样，流通第2组分量程气体，待指示稳定后进行量程校正。
显示切换至测量画面。

校正注意事项

- 欲取消校正设定和校正动作时，请按(ESC)键。
- 欲跳过校正对象组分时，请按(MODE)键。

至此，量程校正结束。



选择“each”时的操作说明

①在测量画面按(SPAN)键。

②通过(▶)键将动作选择为“each”。

③按(ENT)键。
光标移至量程值处。
仅对有光标和指示值显示的量程进行量程校正。

④通过(▲)、(▼)键选择量程。

⑤流通所选择量程的量程气体，等待指示稳定。
量程气体流量为0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min。

⑥指示稳定后，按(ENT)键。
量程校正结束后，显示自动切换为第2组分(CH2)量程校正模式。
当规格中无第2组分时，切换至测量画面。

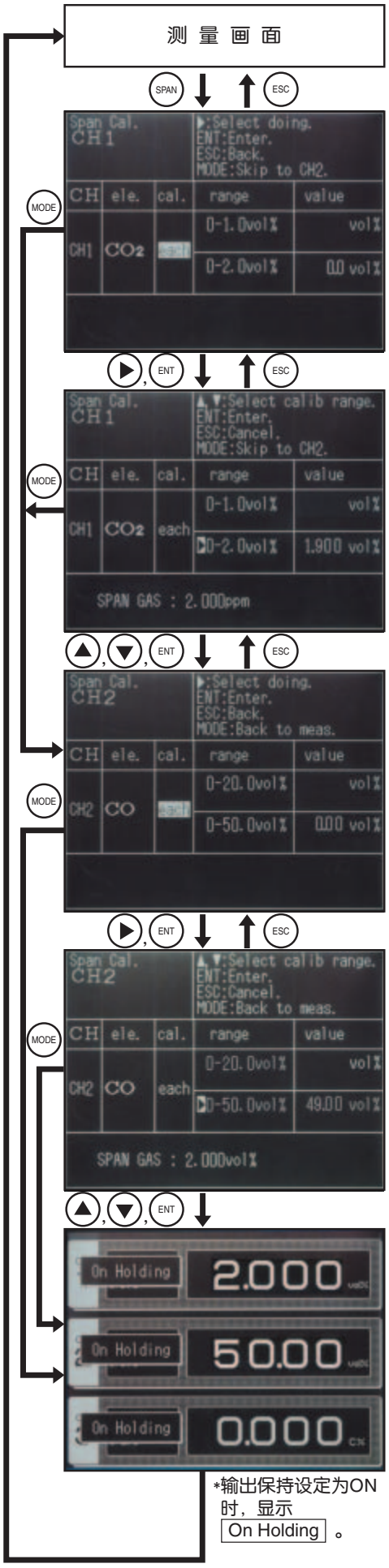
⑦对其它量程也进行校正时，按(ESC)键返回第1组分(CH1)，同样地进行校正。

⑧与上述② ~ ⑥项同样地进行第2组分量程校正。

校正注意事项

- 欲取消校正设定和校正动作时，请按(ESC)键。
- 欲跳过校正对象组分时，请按(MODE)键。

至此，量程校正结束。



*输出保持设定为ON时，显示 On Holding 。

4.2 菜单模式

4.2.1 量程切换

在本模式中显示并输出所选择的量程。
另外，CP运算值(选配)也在所选择的量程进行运算。

初始值

・“min.Range”

①通过▲、▼键将光标移至<1. Changeover of Range>，按ENT键。
切换画面。

设定注意事项

仅限带输出选配功能时，显示远程量程切换“ON”“OFF”选择画面。

・通过▲、▼键选择“ON”“OFF”。

・按ENT键。

“ON” ：通过外部输入信号进行量程切换
“OFF” ：通过手动(画面)输入进行量程切换

②通过▲、▼键选择组分(CH)后，按ENT键。
光标移至量程值处。

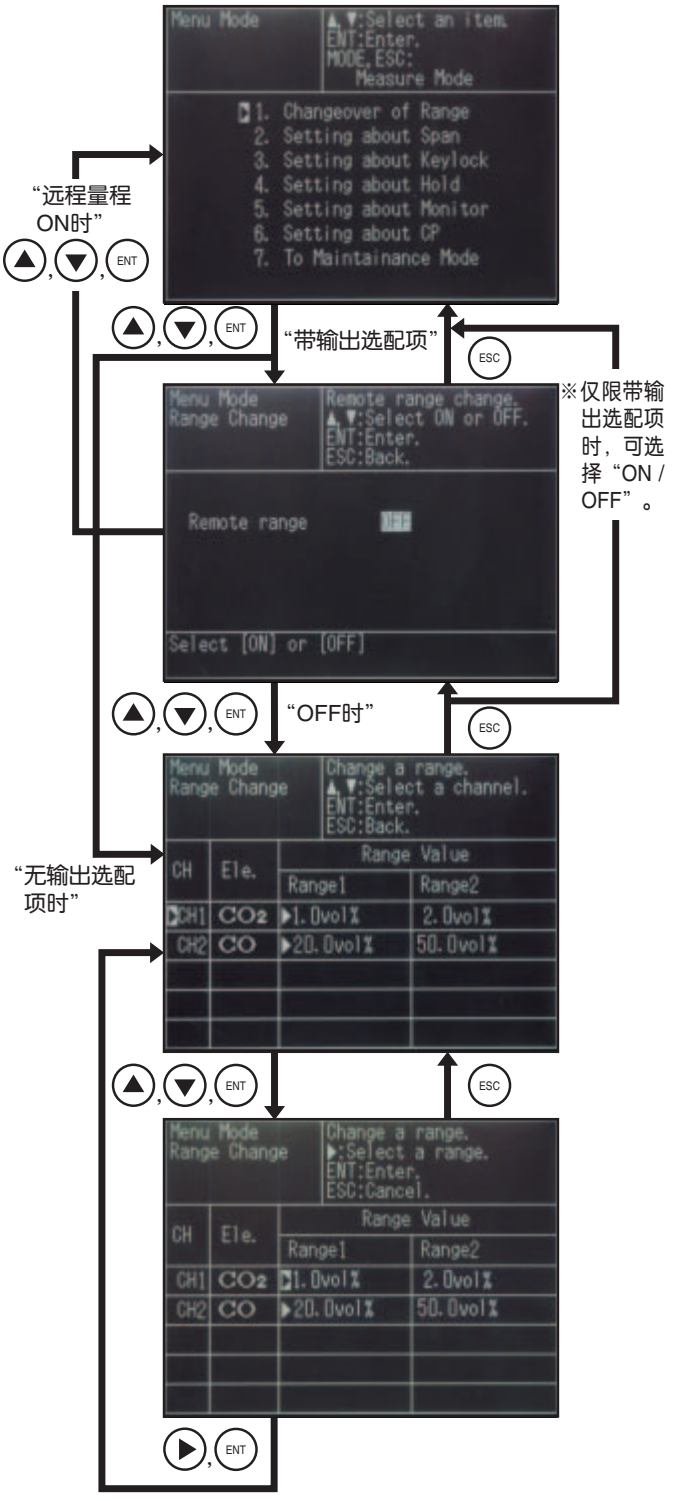
③通过▶键选择量程后，按ENT键。
量程数据被登录，显示返回前一画面。

④同样，其它组分(CH)也请进行设定。

设定注意事项

欲返回菜单模式初始画面或中止设定时，请按ESC键。

至此，设定结束。



4.2.2 量程校正浓度值设定

输入各组分、各量程的量程校正气体浓度值。

设定范围

・各量程的最小显示值～满量程值(FS)。
　但，可保证精度的量程气体浓度值为满量程的80%～100%。
　请使用正规的气体气瓶。

输入范围示例)量程1.000vol%时

・可输入0.001vol%～1.000vol%。
・0.000vol%以及1.001vol%以上为错误(保持之前的输入值)。

初始值

・各组分、各量程：公司内量程调整值或满量程值

①通过▲、▼键将光标移至<2. Setting about Span>，按ENT键。
　进行画面切换。

②通过▲、▼键选择组分(CH)后，按ENT键。
　光标移至量程值处。

③通过▶键选择设定量程。
　按ENT键，光标移至数值处。

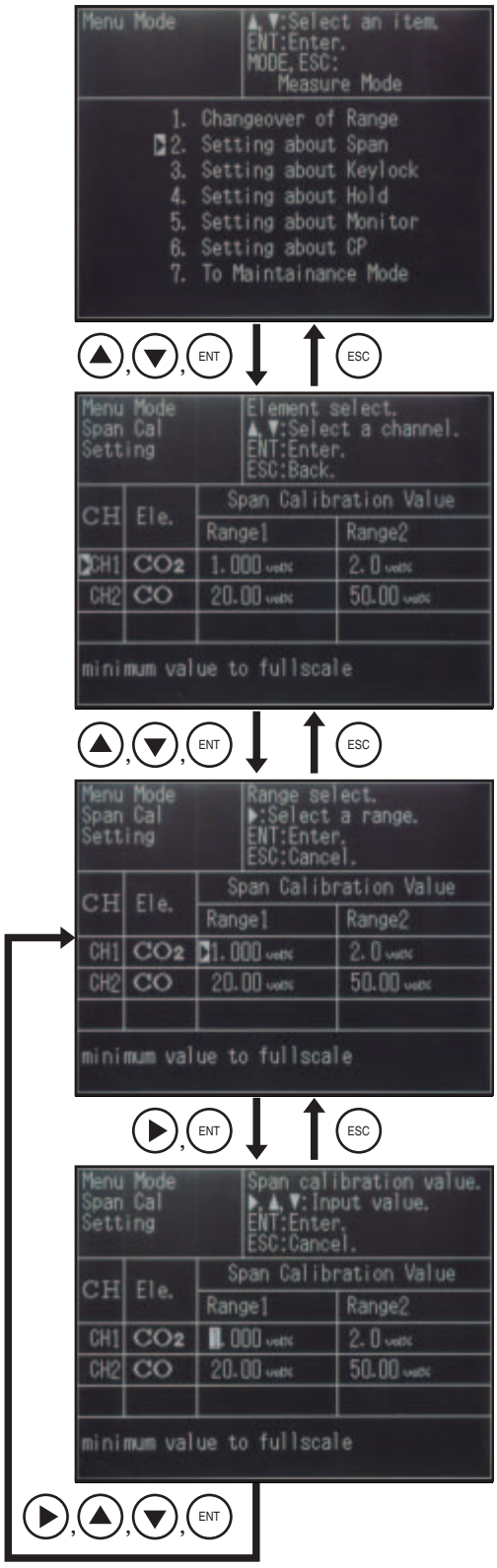
④通过▶、▲、▼键在量程校正值处输入标准气体浓度值。

⑤同样，输入其它量程、其它组分的量程设定值。

设定注意事项

欲返回菜单模式初始画面或中止设定时，请按ESC键。

至此，设定结束。



4.2.3 键盘锁定的设定

为防止因第三者误操作、误输入而进行键盘锁定。

设定内容

・ON ：键盘锁定执行
・OFF：键盘锁定解除

初始值

・OFF

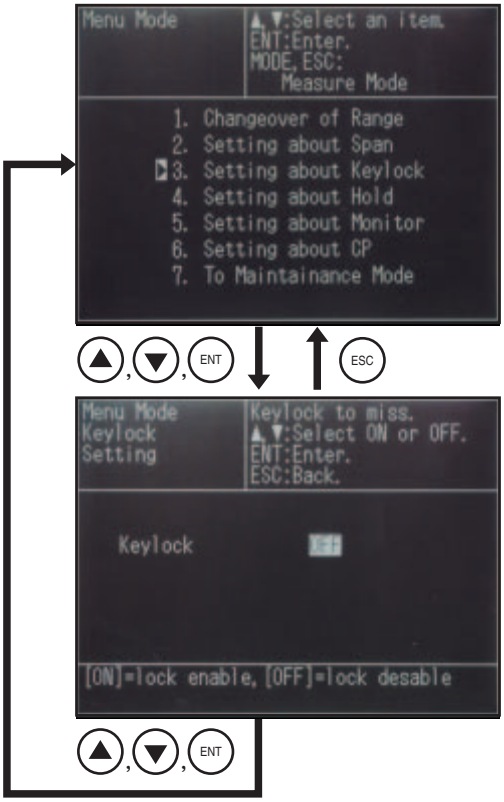
设定注意事项

・即使键盘锁定设定为“ON”，也可执行下列操作。
①通过(MODE)键进行各菜单模式内的设定值显示。(不能进行设定值输入)
②设定键盘锁定“OFF”(解除)

①通过(▲)、(▼)键将光标移至<3. Setting about Keylock>，按(ENT)键。
切换画面。

②通过(▲)、(▼)键选择“ON/OFF”。

③按(ENT)键，登录设定值。
执行后，返回菜单模式初始画面。



设定注意事项

欲中止设定时，请按(ESC)键。

至此，设定结束。

4.2.4 输出保持的设定

将零点校正中和量程校正中以及校正后的各输出信号统一地以开始校正前的值进行保持。
并且，保持时间可任意设定。

设定内容

・ON ： 进行输出保持。
　　置换时间：0秒～999秒
・OFF：不进行输出保持。

初始值

・OFF(设定为ON时，置换时间为180秒)

(1) 设定方法

①通过▲、▼键将光标移至<4. Setting about Hold>，按ENT键。

切换画面。

②通过▲、▼键设定“ON/OFF”。

・OFF：如按ENT键，则返回菜单模式初始画面。

・ON ：光标移至置换时间处。

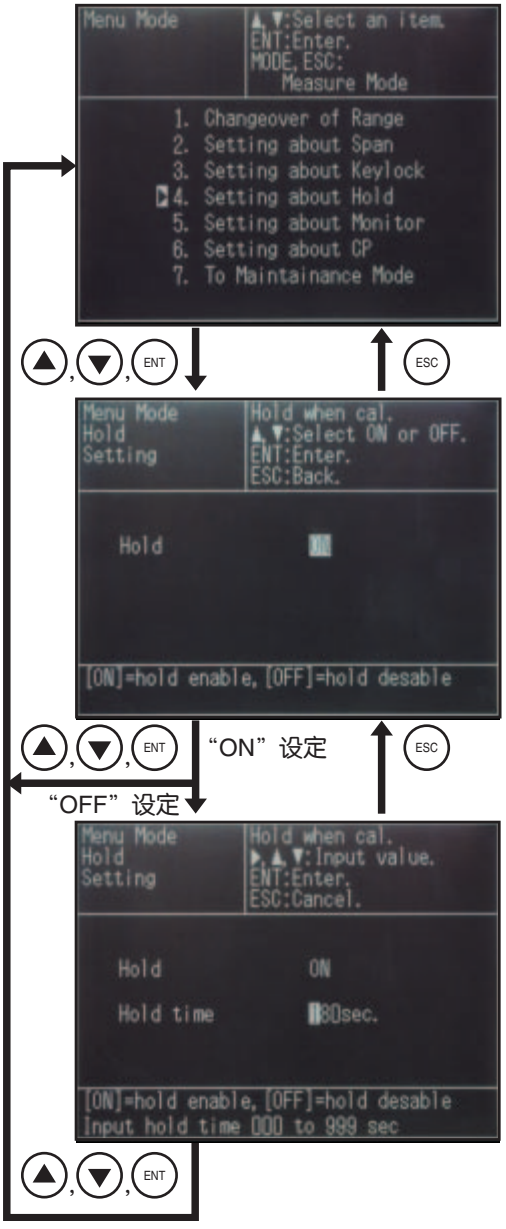
③通过▶、▲、▼键设定置换时间。

按ENT键，则设定值被登录，返回菜单模式初始画面。

设定注意事项

欲返回菜单模式初始画面或中止设定时，请按ESC键。

至此，设定结束。

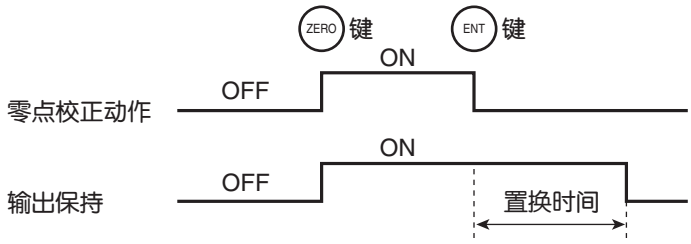


(2) 动作

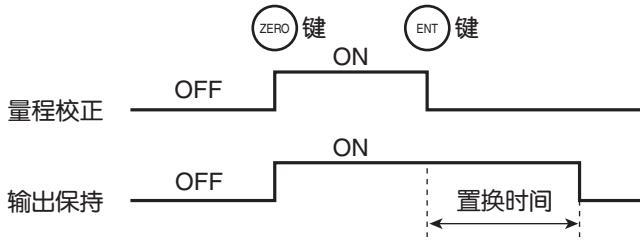
动作注意事项

・保持仅对输出值有效。显示值不保持。
・远程保持功能(选配)与本设定无关，通过输入信号强制执行。

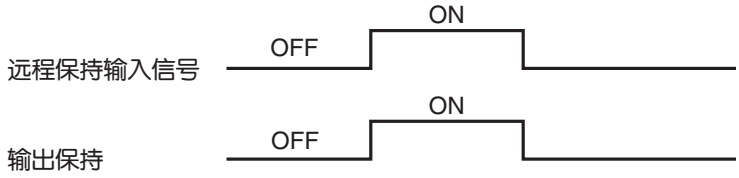
①零点校正动作



②量程校正动作



③远程保持动作(选配)



4.2.5 显示的设定

进行显示屏背光灯的自动熄灯设定和亮度调整。

设定内容

・ON ：经过任意时间背光灯熄灯。
　　设定时间范围为“5”、“10”、“15”、“20”、“25”、“30”分钟
・OFF：不熄灯。

熄灯条件

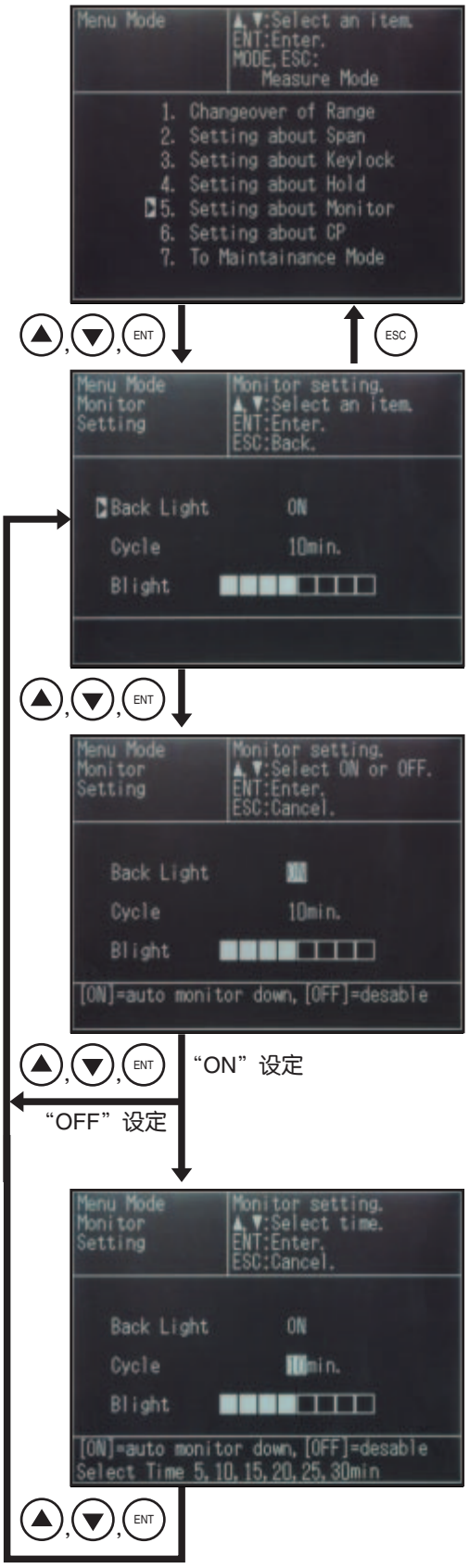
・将显示熄灯的设定置于“ON”。
・在测量画面，从最后按任意键时开始，到达设定时间后，自动熄灯。
　然后，在各设定模式不熄灯。

亮灯条件

・在熄灯状态下按任意键即可亮灯。

初始值

・OFF(设定为ON时为5分钟)



(1) 显示熄灭的设定

①通过▲、▼键将光标移至<5. Setting about Monitor>，按ENT键。

②通过▲、▼键选择“Back Light”或“Blight”项目。

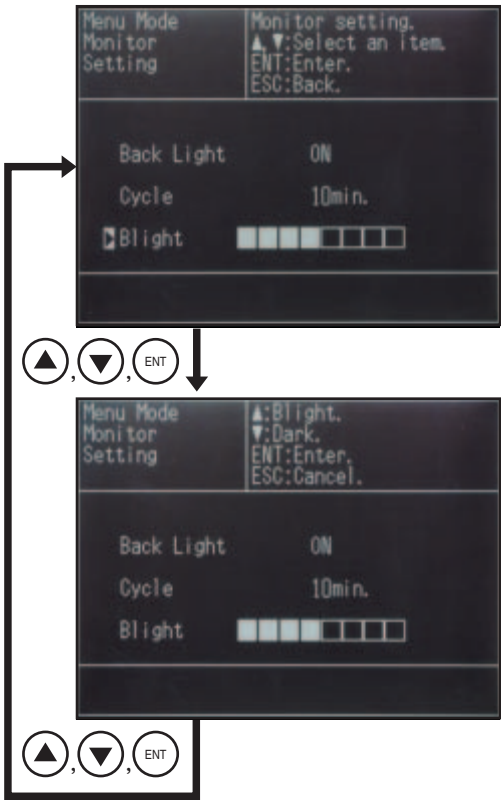
③按ENT键，光标移至设定值处。

④通过▲、▼键选择“ON/OFF”。
・ON ：光标移至“Cycle”。
・OFF：返回前一画面。

⑤通过▲、▼键选择时间后，按ENT键。
设定值被登录，光标移动。

(2) 亮度调整

①通过▲、▼键选择“Blight”后，按ENT键。



②光标消失。

通过▲、▼键进行亮度调整。

▲：背光灯 变亮

▼：背光灯 变暗

③按ENT键，登录设定值。

设定注意事项

欲中止设定时，请按ESC键。

至此，设定结束。

4.2.6 CP运算值条件的设定

这是CP运算功能中进行必要条件设定的模式。

操作注意事项

・本功能为选配规格。指定型号时如果没指定本项，则不显示。

设定范围

・CO浓度值　：固定值；“10.0%～40.0%CO”
(CO设定单位为0.1%)
・炉温设定值　：“800°C～1000°C”(设定单位为1°C)

初始值

・CO浓度值　：“固定值20.0%CO”
・炉温设定值　：“900°C”

①通过▲、▼键将光标移至<6. Setting about CP>，按ENT键。
切换画面。

(1) CO浓度值设定

在运算中将所必需的CO浓度值设定为<MEAS.>或<REGULAR>。

②通过▲、▼键将光标移至<1. CO concentration set>，按ENT键。
切换画面。

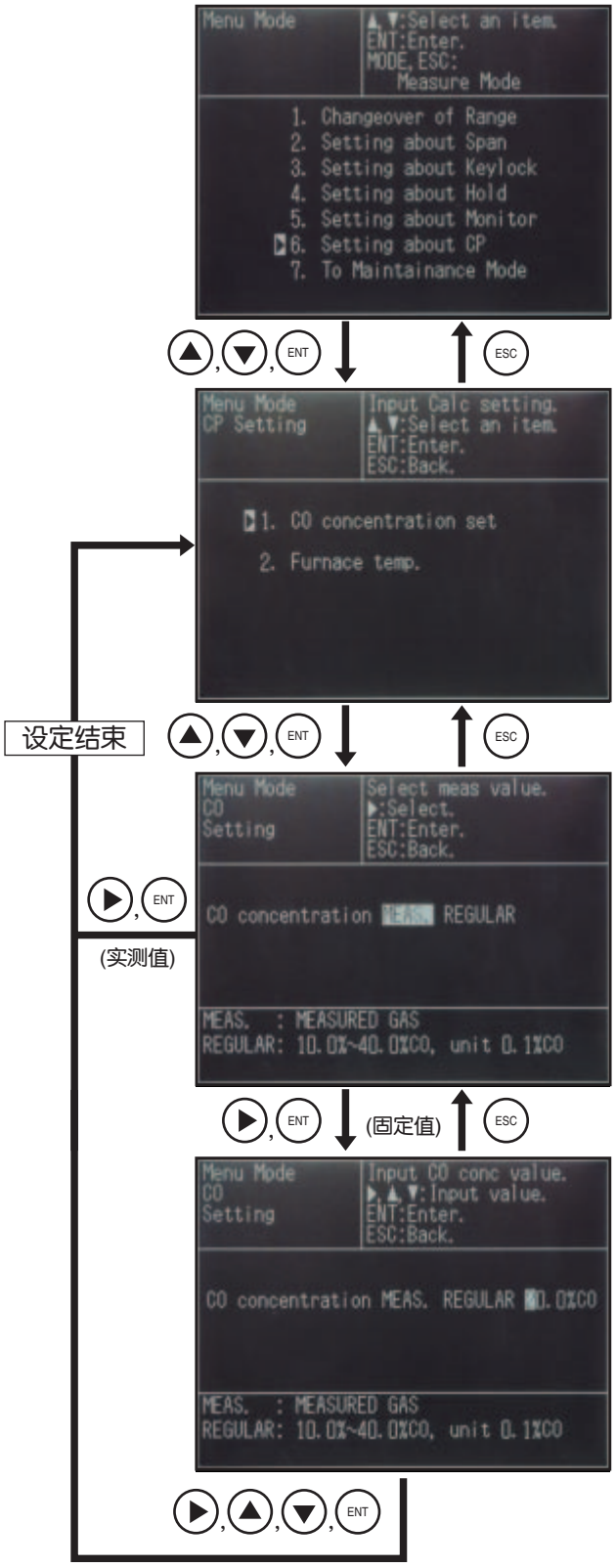
③通过▶键选择MEAS.或REGULAR。

・选择MEAS.，按ENT键则返回前一画面。
・选择REGULAR，按ENT键则显示假设CO浓度值。
通过▶键选择位，通过▲、▼键变更数值。
按ENT键，画面返回。

设定注意事项

如果没有附加CO分析仪，则不显示CO浓度值的<MEAS.>。

至此，作业结束。



(2) 炉温设定

输入炉内温度假设值。

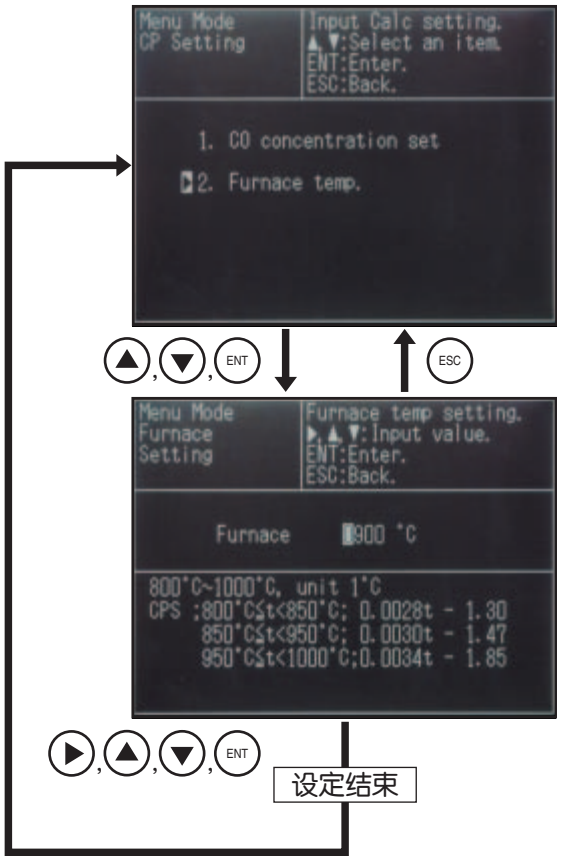
①通过▲、▼键将光标移至<2. Furnace temp.>，按ENT键。

切换画面。

②通过▶键选择位，通过▲、▼键变更数值。

如按ENT键，则返回前一画面。

至此，作业结束。



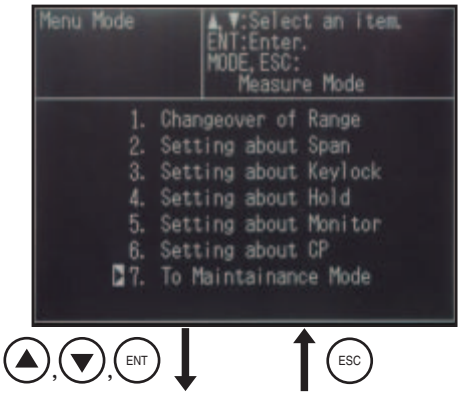
4.2.7 维护模式 密码输入

进入维护模式需输入密码。

初始密码

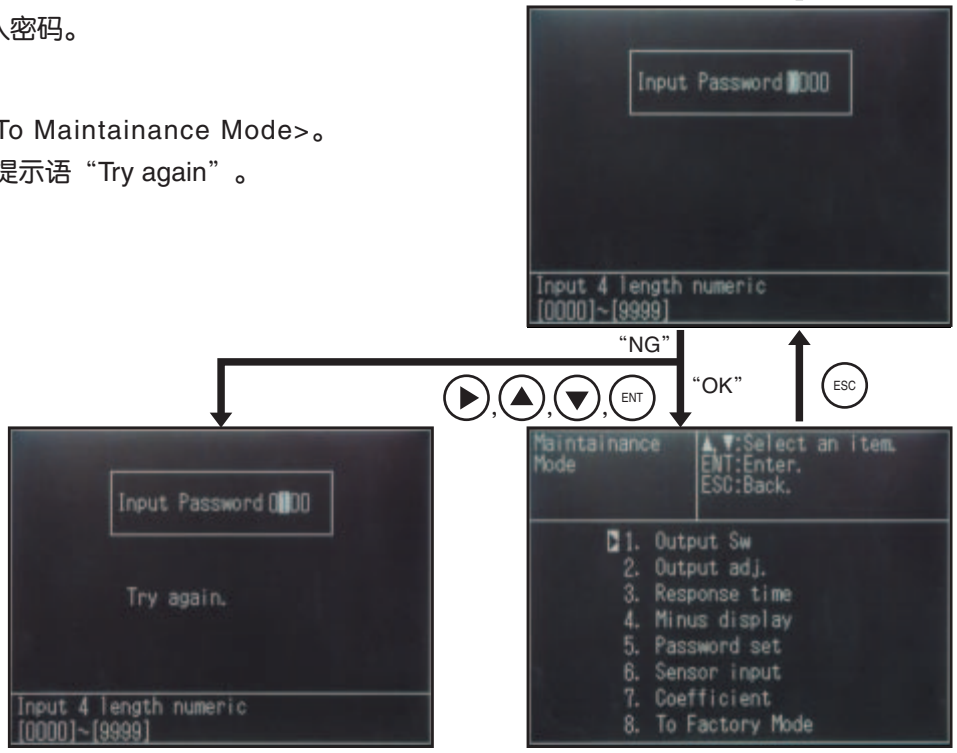
・出厂时密码为“0000”。
・请通过<To Maintainance Mode> <5.Password set>进行密码变更。

①通过▲、▼键将光标移至<7. To Maintainance Mode>，
按ENT键。
切换画面。



②通过▶、▲、▼键输入密码。

③按ENT键，则画面切换为<To Maintainance Mode>。
如果输入值不正确，则显示提示语“Try again”。



设定注意事项

欲中止设定时，请按ESC键。

至此，设定结束。

4.3 维护模式

本模式用于定期检查或故障分析等场合。

操作注意事项

・欲进入本模式必须输入密码。
　密码变更后，请做好记录，以免遗忘。
・为了保持仪表精度，本模式中存储了重要的数据。
　作业时，须充分注意，请勿误操作、误输入。
・请切断电源后再切换跨接针。否则会导致电子部件损坏。

4.3.1 输出选择

这是选择电流输出(DC4 ~ 20mA)或电压输出(DC0 ~ 1V、DC0 ~ 100mV、DC0 ~ 10mV)的模式。
进行电流、电压输出的切换，必须切换主印刷电路板上的跨接针。

设定注意事项

・请将本模式的设定和主印刷电路板上跨接针的切换作为一套动作执行，
　否则，将不能得到正常的输出信号。

设定内容

请选择(DC4 ~ 20mA)或(DC0 ~ 1V)或(DC0 ~ 100mV)或(DC0 ~ 10mV)。

初始值

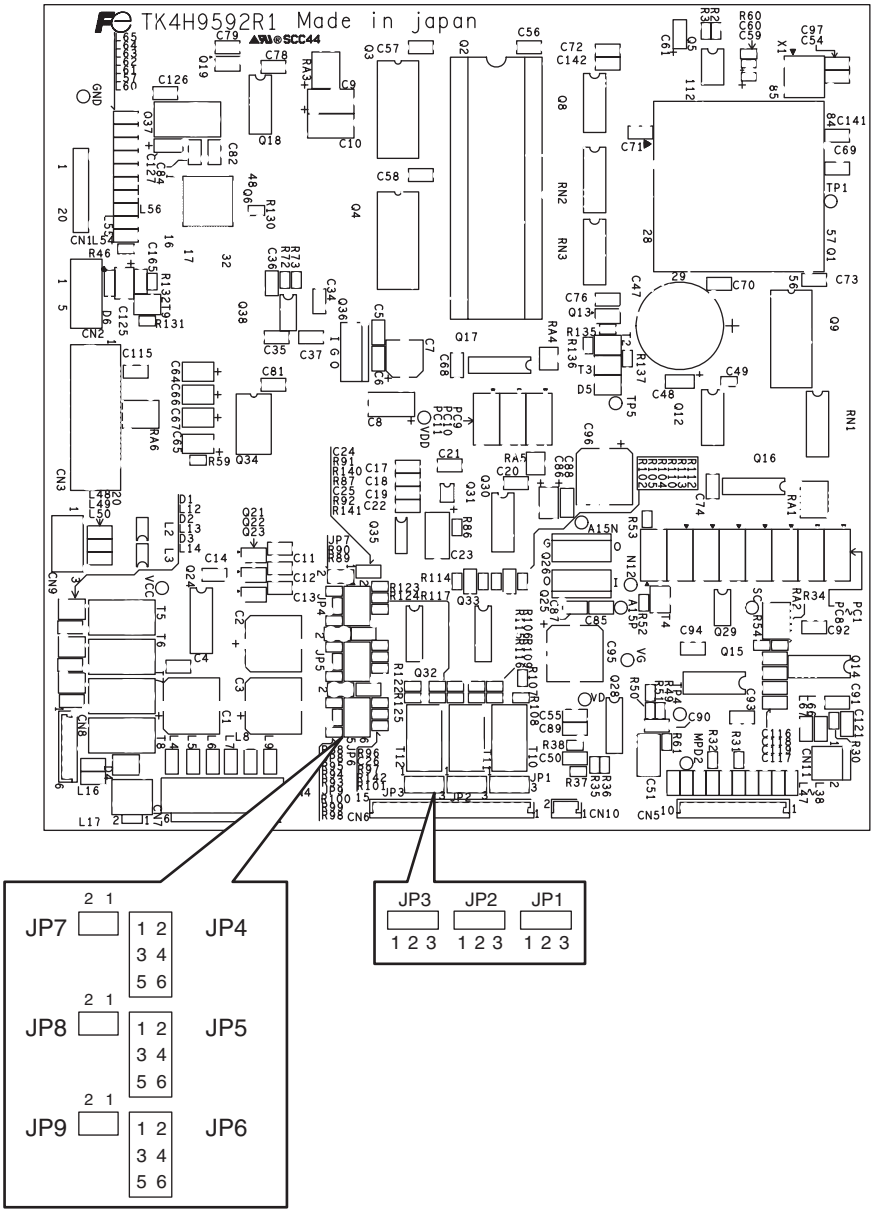
“根据规格”

跨接针切换

输出CH	DC4-20mA时	DC0-1V时	DC0-100mV时	DC0-10mV时
CH1	JP1 1-2	JP1 2-3, JP4 1-2	JP1 2-3, JP4 3-4, JP7 1-2	JP1 2-3, JP4 5-6, JP7 1-2
CH2	JP2 1-2	JP2 2-3, JP5 1-2	JP2 2-3, JP5 3-4, JP8 1-2	JP2 2-3, JP5 5-6, JP8 1-2
CH3	JP3 1-2	JP3 2-3, JP6 1-2	JP3 2-3, JP6 3-4, JP9 1-2	JP3 2-3, JP6 5-6, JP9 1-2

注)输出为DC4 ~ 20mA时：请将JP4 ~ JP9开路。
　　输出为DC0 ~ 1V时　：请将JP7 ~ JP9开路。

跨接针配置图


TK4H9592R1 Made in japan
JP7
JP8
JP9
JP4
JP5
JP6
JP3
JP2
JP1
1 2 3
1 2
3 4
5 6
2 1

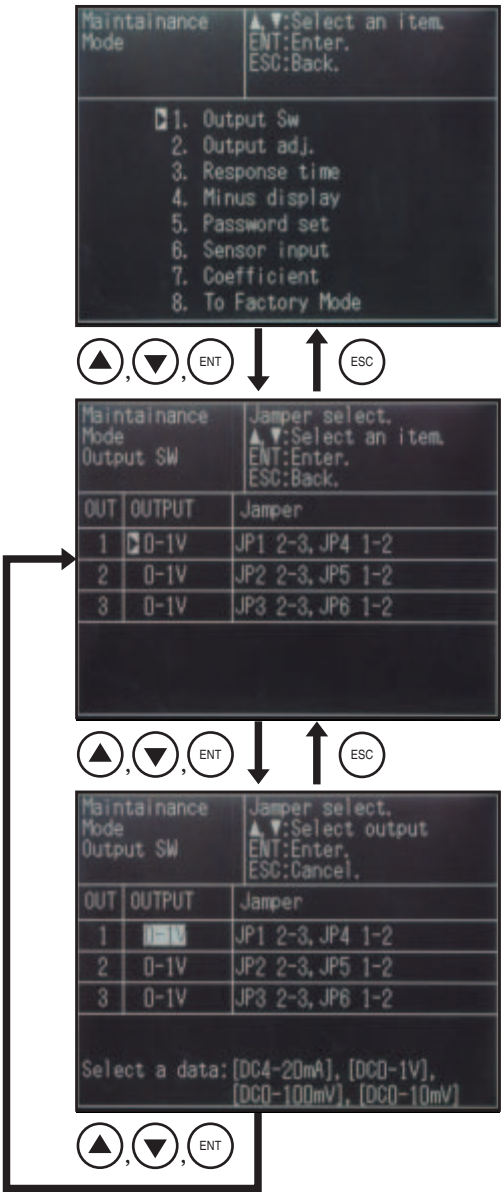
①通过▲、▼键选择<1. Output Sw>，按ENT键。
切换画面。

②通过▲、▼键选择欲变更的输出(OUT)后，按ENT键。
光标移动。

③通过▲、▼键选择输出种类(DC4 ~ 20mA、DC0 ~ 1V、DC0 ~ 100mV、DC0 ~ 10mV)。
按ENT键，显示返回前一画面。

④同样，对其它输出信号进行设定。

至此，设定结束。



4.3.2 输出调整

进行输出信号的零点值、量程值调整。

设定前的准备

・在模拟量输出端子上连接电流表或电压表。

设定注意事项

・设定的变量作为内部运算用。
输出调整请通过电流表或电压表确认。

输出值的公差

・DC4 ~ 20mA时
　　零点：4mA±0.05mA
　　量程：20mA±0.05mA
・DC0 ~ 1V时
　　零点：0V±0.005V
　　量程：1V±0.005V
・DC0 ~ 100mV时
　　零点：0mV±0.5mV
　　量程：100mV±0.5mV
・DC0 ~ 10mV时
　　零点：0mV±0.05mV
　　量程：10mV±0.05mV

请按以上规格进行调整。

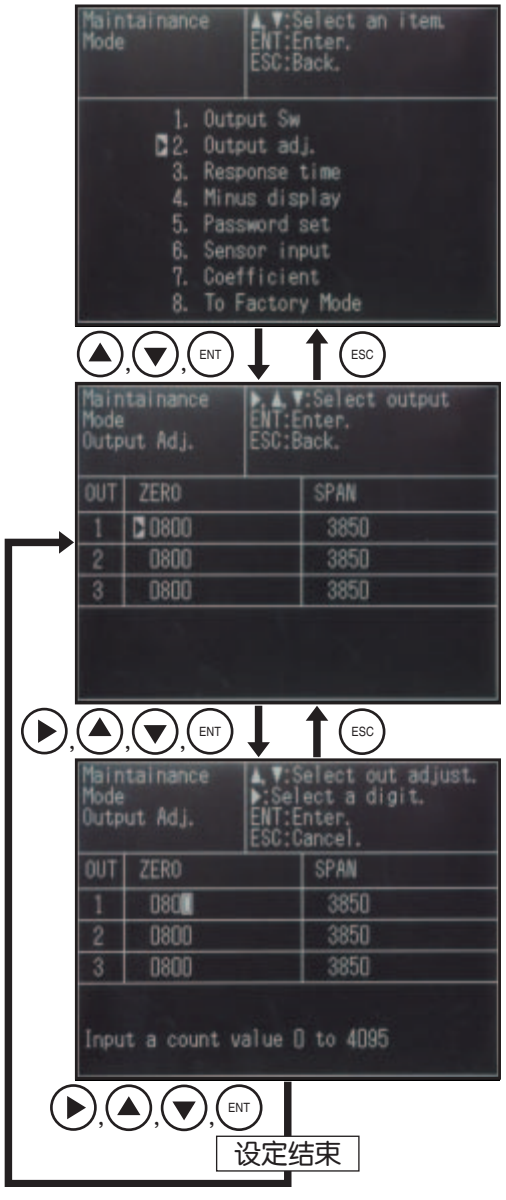
①通过▲、▼键将光标移至<2. Output adj.>，按ENT键。
切换画面。

②通过▶、▲、▼键将光标移至欲设定的输出(ZERO、SPAN)处。
按ENT键，则光标移至输入值处。

③通过▶键选择位，通过▲、▼键变更数值。
此时进行设定，使连接输出信号的电流表或电压表达到规格值以内。
然后，按ENT键，登录数据。

④同样，也进行其它的零点、量程点输出信号的设定。

至此，设定结束。



4.3.3 响应速度

设定内部运算(移动平均值)的响应速度时间。

使用注意事项

- 设定时间为大致基准值。
- 本设定的响应时间不包括气体流通、置换时间。
- 一般情况下，响应速度时间设定得较长时，响应时间就较慢，但指示值的漂移较小。

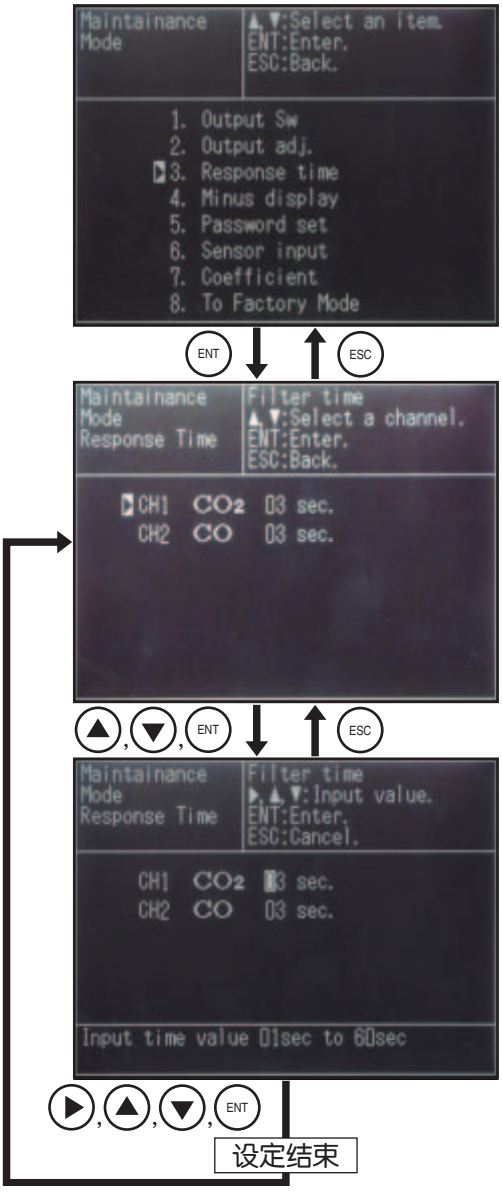
设定范围	初始值
“01 ~ 60秒”	“03秒”

①通过▲、▼键将光标移至<3. Response time>，按ENT键。
切换画面。

②通过▲、▼键将光标移至欲设定的组分处。
按ENT键，光标即移至输入值处。

③通过▶键选择位，通过▲、▼键变更数值。
然后，按ENT键，登录数据。
返回前一画面。

至此，设定结束。



4.3.4 负值显示

是将零以下的测量值置为“0”的功能。

设定内容

・ON ：输出零以下的值。(进行负输出。)
・OFF：将零以下的值置为“0”。(不进行负输出。)
※浓度值显示也相同。

初始值

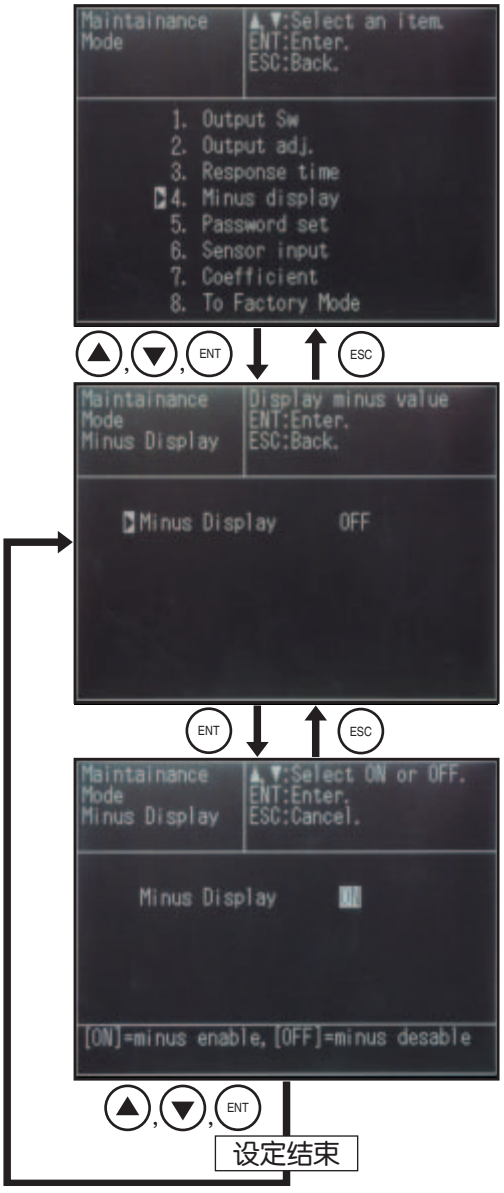
“OFF”

①通过▲、▼键将光标移至<4. Minus display>，按ENT键。
切换画面。

②再次按ENT键。
光标移至输入值处。

③通过▲、▼键变更数值后，按ENT键。
返回前一画面。

至此，设定结束。



4.3.5 密码设定

设定从<Menu Mode>进入<Maintainance Mode>的密码。

使用注意事项

・请务必记录并妥善保管变更后的密码，以免遗忘。

设定范围

“0000 ~ 9999秒”

初始值

“0000”

通用密码

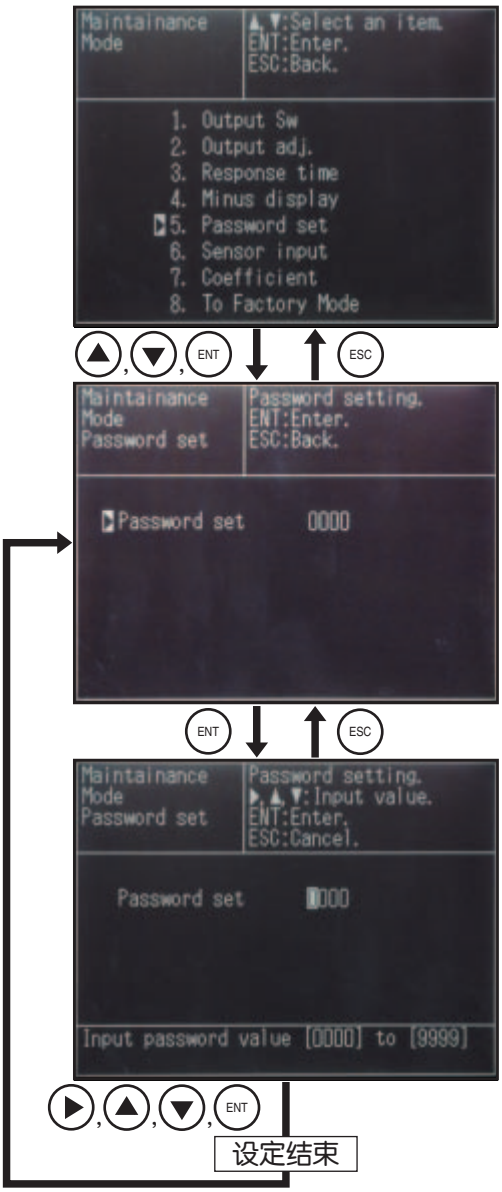
忘记设定值时，请输入通用密码“1961”。

①通过▲、▼键将光标移至<5. Password set>，按ENT键。
切换画面。

②再次按ENT键。
光标移至输入值处。

③通过▶键选择位，通过▲、▼键变更数值。
然后，按ENT键，登录数据。
返回前一画面。

至此，设定结束。

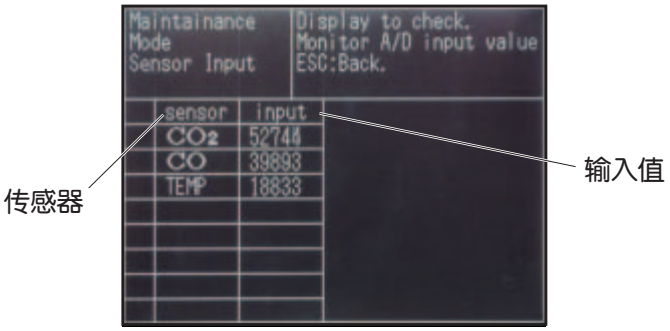


4.3.6 传感器输入值

显示传感器输入信号的A/D转换值。

画面说明

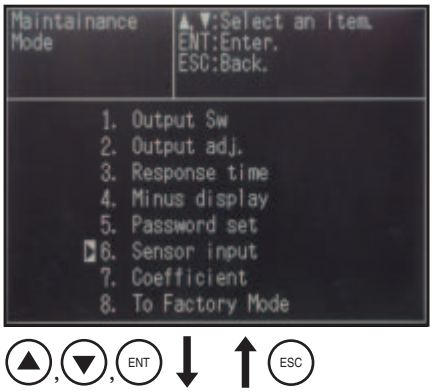
・传感器：显示组分。
・输入值：显示刚进行A/D转换后的值。
　　数值以计数值显示。



操作注意事项

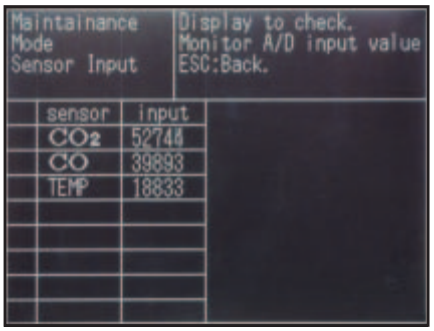
・本模式具有显示输入值的功能。
　不能进行键盘输入。

①通过▲、▼键将光标移至<6. Sensor input>，按ENT键。
　切换画面。



▲, ▼, ENT　ESC

②按ESC键，返回前一画面。



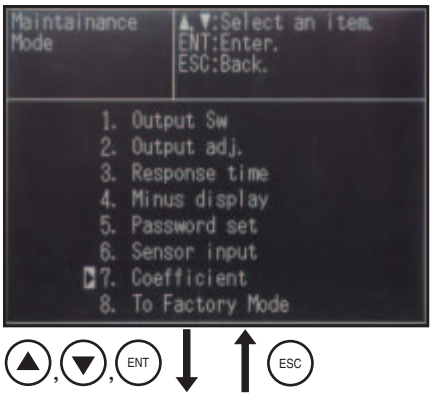
4.3.7 系数确认

这是对“偏置值”和“零点、量程校正值”的内部运算系数进行确认的模式。

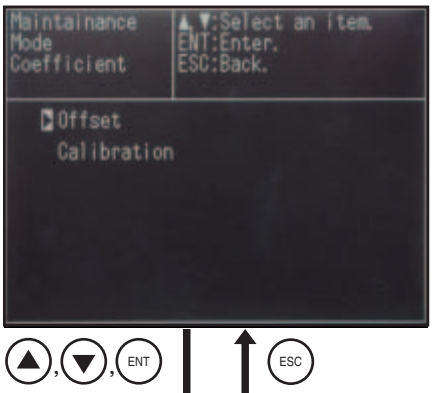
操作注意事项

・本模式是确认系数的模式。
不能进行键盘输入。

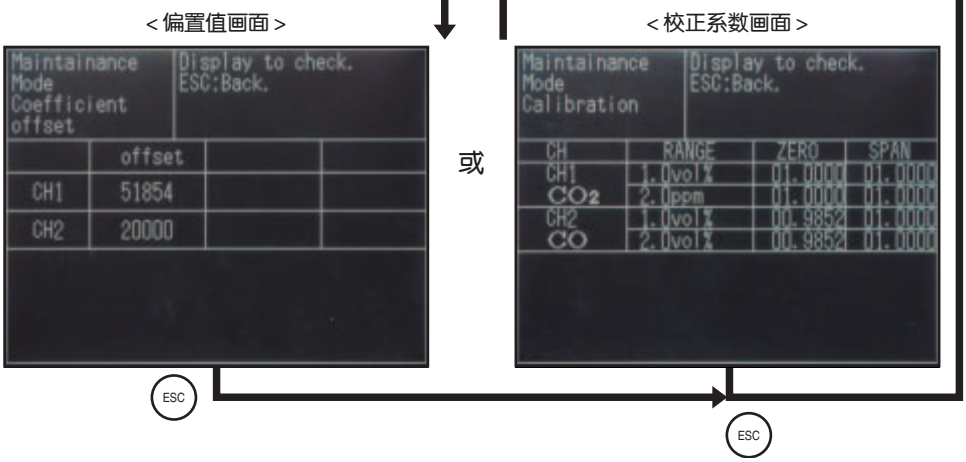
①通过▲、▼键将光标移至<7. Coefficient>，按ENT键。
切换画面。



②通过▲、▼键将光标移至欲确认的项目处，按ENT键。
进入模式。



③按ESC键返回前一画面。



4.3.8 工厂模式

本模式将切换至工厂调整模式(工厂模式)。
客户无需进行调整、设定。

画面说明

・如变更工厂模式内的数据，可能导致仪表不能正常工作。请勿操作。
・对设定值进行了变更时，请向维修部门咨询。
・关于工厂模式的说明请参见另册“维修手册”。

5. 检查、维护

5.1 日常检查

(1) 零点校正及量程校正

①请进行零点校正。校正方法请参见“4.1.1 零点校正”项。

②零点校正结束后，请进行量程校正。校正方法请参见“4.1.2 量程校正”项。

③每周1次请根据需要进行零点、量程校正。

(2) 流量检查

①试样气体流量、换气气体流量分别如下所示。

・试样气体流量：0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min。

・换气气体流量：约1L/min。

・校正气体流量：0.5L/min±0.2L/min或1.0L/min±0.5L/min。

②每日1次请根据需要进行检查维护。

5.2 日常检查维护要领

表5-1 维护检查表

	检查要点	现　象	原　因	措　施
每天一次检查的部位	指示值	指示误差	①试样室内混入了尘埃。	①清洁试样室，同时对采样器件，特别是气体过滤器进行检查
			②采样管道的中途吸入了空气。	②检测采样管道的泄漏，如有，进行维修
	试样气体流量 (仪表内进行换气时，包含换气气体的流量)	标准流量应为0.5L/min。 (换气流量为1L/min)	———	通过流量计的针阀等进行调整
	监视过滤器(高分子膜过滤网)的更换	确认污染情况	初级过滤器损坏等	①更换初级过滤器 ②更换过滤网(滤纸)
每周检查一次的部位	气体分析仪的零点	零点偏移	———	零点调整
	气体分析仪的量程点	偏离标准值	———	量程点调整
	监视过滤器(高分子膜过滤网)的更换	无论出现何种现象均要更换	———	更换过滤网(滤纸)
每年检查一次的部位	气体分析仪	无论出现何种现象均要大修	———	大修
	气体分析仪输出	大修后	———	仪表误差试验

5.3 维护要领介绍

5.3.1 内部结构

内部结构以及维修配件的更换和调整请参见另册《维护手册》。

5.3.2 电源熔丝的更换

更换注意事项

- 请将供电电源切断后再进行作业。
- 更换熔丝前，请先查明熔丝熔断的原因，并进行修复。

熔断器设置在本体的背面。

①请将正面的电源开关置于OFF后，再切断供电电源。
②从背面的电源端子上拆下连接的配线。
③逆时针方向旋转熔断器盖帽，向身边拔出。
④取出熔丝，更换新的熔丝。(AC250V/1A 慢速熔断型)
⑤将盖帽插入熔断器，顺时针方向旋紧。
⑥将配线连接在背面的电源端子上后，接通供电电源，合上正面的电源开关。

确认动作正常后，更换作业结束。

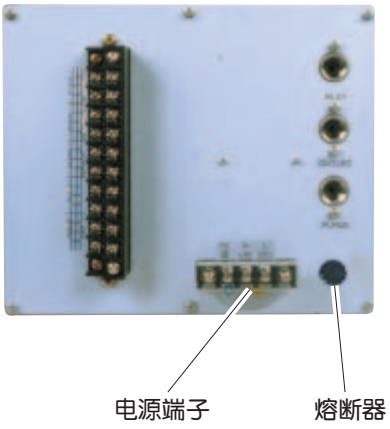


图5-1 背面图

5.3.3 测量室的清洁

清洁注意事项

为了清洁测量室须进行分解、组装时，请向本公司的调整技术人员咨询后再进行作业。否则如操作不当，将导致分析仪不能正常工作。

如测量室内混入尘埃和水滴，测量室内部就会因污染引起测量值漂移。
受污染时必须清洁。
同时要检查过滤器，防止尘埃、气雾等流入测量室。
测量室长度有4mm、8mm、16mm、32mm(块状室)4种。

块状室的清洁(参见图5-2)

①关闭测量气体。含有有毒气体时，请用零点气体对测量室内部进行充分换气。
②请断开电源开关。
③拆下连接测量室的配管。
④从印刷电路板上拆下检测器的连接器。
如果是二组分分析仪，第二组分检测器(图5-2的No.13)的连接器也要从印刷电路板上拆下。旋松第二组分检测器的安装螺钉2个(图5-2的No.14)，拆下第二组分检测器。
⑤将红外线光源组件上安装第一组分检测器的2个螺钉(图5-2的No.10)拆下。此时可将块状室与检测器连在一起拆下。
⑥旋松固定块状室的2个螺钉(图5-2的No.6)，拆下块状室。块状室一侧的透射窗只是夹在检测器与块状室之间，并没有固定，所以，拆卸时需使检测器在上，以免透射窗掉落。
⑦清扫块状室内面和红外线透射窗时，首先用软刷等去除较大的尘埃，然后用软布轻轻擦拭。
绝对不要使用硬质的布块等擦拭。

注　意

透射窗容易破裂，操作时需十分小心。
还须注意不要用力擦，以免划伤。

⑧透射窗和块状室内部脏污严重时，请用软布蘸无水酒精擦拭掉脏污。
⑨万一透射窗发生腐蚀时，如果程度较轻，用抹布蘸氧化铬粉末轻轻擦拭即可除去，腐蚀特别严重时需要更换。
⑩组装时请按与③～⑥项相反的顺序操作。

注　意

O型圈装在窗框和块状室之间，注意不要装错O型圈的位置。
对于二组分分析仪，虽然最后安装第二组分检测器，此时必须注意与第一组分检测器之间不要留间隙。
另外，在印刷电路板上接插检测器输出导线的连接器时，需注意不要将第一组分和第二组分相互接错。第一组分用的接在CN11上，第二组分用的接在CN1上。

No.	名　称
1	螺钉(固定光源组件用)
(2)	过滤器
3	M4沉头螺钉(固定底板用)
4	底板(检测器散热板)
5	红外线光源组件
6	螺钉(固定块状室用)
7	块状室
8	透射窗
9	O型圈
10	螺钉(固定检测器用)
11	斩光器电机用连接器
12	检测器
(13)	检测器：二组分分析仪需安装
(14)	螺钉：固定第二组分检测器用

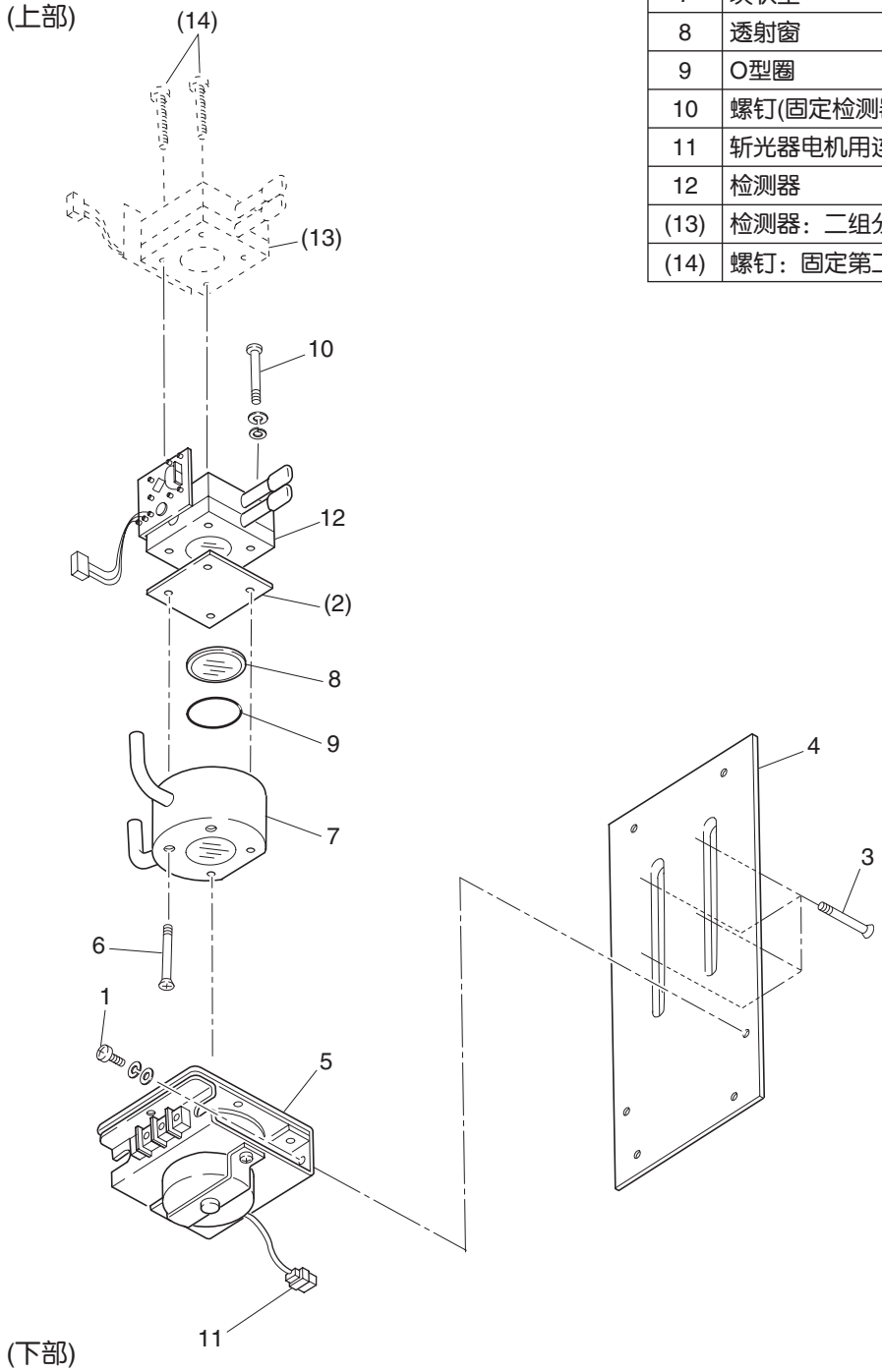


图5-2 测量部的构成(块状室)

5.4 气密试验

测量室清洁后，请务必进行气密性试验。
请按照以下要领进行气密试验。
将电源开关置于OFF。

5.4.1 气密试验

①堵塞试样气体出口(OUTLET)。
②在试样气体入口侧连接带压力调节器的标准气体(N_2或Air气瓶)。
③开启标准气体阀门，用压力调节器的压力调节手柄将低压侧压力调整为30kPa。
④将出口侧手柄全开，关闭标准气体气瓶的总阀，将压力调节器的压力调节手柄调至通大气。
⑤保持1分钟，确认压力调节器的低压侧压力表无变化。
⑥至此，气密试验结束。
发生泄漏时，在仪表箱内部的各连接部位涂抹少量肥皂水，对泄漏的原因采取措施修复。

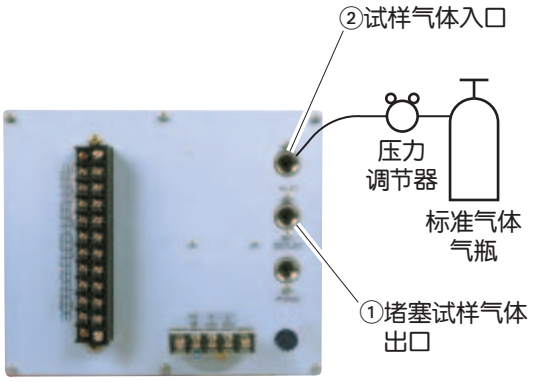


图5-3 气密试验

试验注意事项

・请不要对标准气体施加高压(100kPa以上)。
否则将导致光学系统损坏。

5.5 热处理炉用途的调整

· 所谓热处理炉用途的调整

在实际测量的设备气体中，除被测组分外，含有较多比氮气(N_2)分子量小的像氢气(H_2)，或比氮气(N_2)分子量大的像氩气(Ar)时，会对气体分析仪的校准线(相对于气体浓度的输出特性)造成影响(压力宽幅响应)。
此时，应预先使用与设备气体组成相似的气体进行调整(采用刻度气体进行调整)。并同时采集流通N_2平衡气体时的校准线数据(由检查气体实施的校准线)，产品中附带记录有该校准线的图表出厂。
由于热处理炉设备的被测气体多为这样的组成，因此，需进行热处理炉用途的调整。

在实际使用的状态下，为补偿该校准线的偏差，进行正确的测量，请采用下述量程校正方法。

各种情况下使用的量程校正用标准气体及其校正方法，通过下面的示例进行说明。为了不对零点造成不良影响，零点校正用标准气体在何种方法时都使用N_2或Air。

<例>红外气体分析仪用0-1%CO_2分析仪，对设备气体中的CO_2进行测量时。
设备气体中的气体组成为0.5%CO_2，25%CO，30%H_2，0.2%CH_4，44.3%N_2时，可使用下表的任何一种气体作为量程校正用标准气体。

	标准气体的类型	标准气体的组成	量程调整方法
1	与设备气体相同组成的标准气体(刻度气体)	0.9% ~ 1%CO_2、25%CO、30%H_2、其余为N_2 ※	直接进行量程校正。
2	检查气体	0.9% ~ 1%CO 其余为N_2	通过间接的方法进行量程校正。

※没有计入像0.2%CH_4那样量少、影响小的气体。

(1) 采用与设备气体相同组成的标准气体进行量程校正的方法

使用第1栏中的与设备气体相同组成的标准气体时，不会发生校准线误差，可直接进行校正。

①在校正浓度设定值的量程校正浓度中，设定校正气体中标注的CO_2浓度。

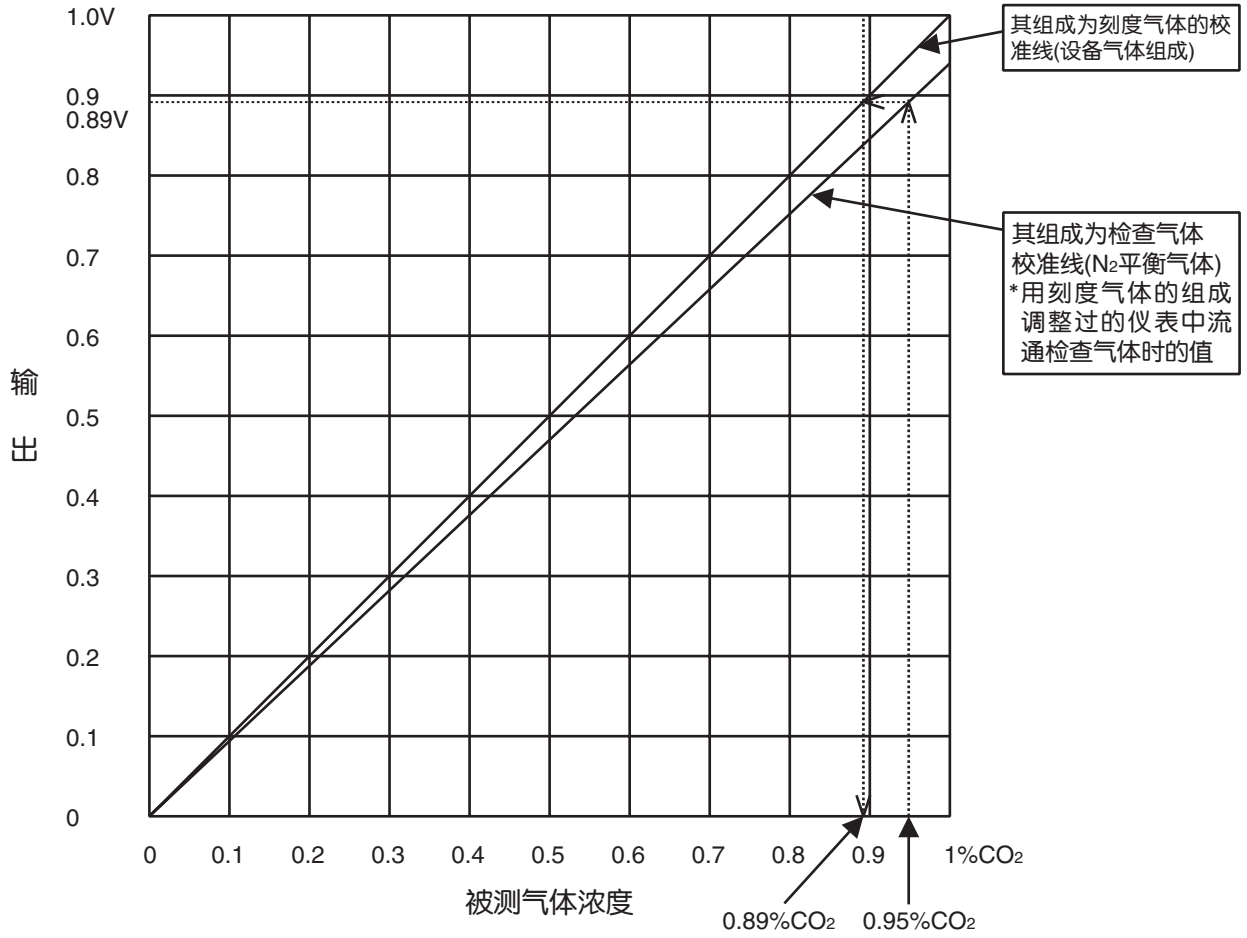
②通过操作键执行量程校正。

(2) 采用检查气体进行量程校正的方法

下面介绍有关使用第2栏中检查气体时的量程校正方法。(由于校准线将产生误差，因此通过预先设定从产品附带的校准线图表读取的校正值，进行间接校正。)

①产品附带的试验成绩表中有下图所示的校准线图表。

此图表中绘制了由刻度气体(与设备气体的组成相似的气体，决定本分析仪刻度的气体)决定的校准线(浓度和输出的特性曲线)和用刻度气体进行了调整的检查气体(为容易进行分析仪的检查，使用N_2平衡气体)的校准线。



产品附带的校准线图表

②使用0.95%CO_2、其余为N_2的气体作为校正气体(检查气体)时，在上图中，经过X轴上0.95%处的点向上画垂直线，与检查气体校准线相交，从该交点出发，朝Y轴方向画水平线，与组成为刻度气体的校准线相交，又由此交点出发向下与X轴相交，可求得相当于0.89%的值。

③将此值(0.89%)设定为校正浓度设定值的量程校正浓度。

④流通0.95%的检查气体，进行量程校正。此时，被校正为0.89%。

由此，对校准线的误差进行了补偿，就可以进行符合实际设备的测量了。

6. 故障诊断

⚠ 注意

· 即使查阅了使用说明书也无法做出判断的故障，请务必与销售店或本公司的调试技术员联系。随意拆卸可能导致触电或受伤。

6.1 不良现象与对策

现　象	对象项目	检查事项	处理方法
无显示	背光灯自动熄灯	请按键。	根据“4.2.5”项。
	背光灯的寿命	修理、更换液晶显示器	向维修部门咨询
	显示器的连接器不良		
	电源不良	检查、确认供电电压	检查和修理线路
	熔丝不良	熔丝的确认和更换	根据“5.3.2”项。
指示值相差很大	气体、量程校正	进行校正	根据“4.1”节。
	气密不良	检查、确认气体是否泄漏	根据“5.4”节。
	流量不良	通过流量计确认	根据“3.2.3”项。
	采样设备不良	————————	向维修部门咨询
响应缓慢	零点、量程校正	进行校正	根据“4.1”节。
	气密	检查、确认气体是否泄漏	根据“5.4”节。
	流量不良	通过流量计确认	根据“3.2.3”项。

6.2 错误信息与对策

以下内容为分析器发生的错误。

错误显示	错误内容	主要原因
Error No.1	光学系统信号不良	・红外线光源不良 ・扇形齿轮驱动电机旋转不良或停止 ・扇形齿轮驱动电机旋转检测电路不良 ・检测器不良。第二组分检测器不检测。
Error No.3	A/D转换信号不良	・模拟量输入过大 ・电路故障
Error No.4	零点校正在可校正范围之外	・零点气体未流通 ・因室内污染等原因，零点偏移很大 ・检测器不良 ・模拟信号不良
Error No.5	零点校正量(显示的数值)达到满量程的50%以上	
Error No.6	量程校正在可校正范围之外	・量程气体未流通 ・校正浓度设定与气瓶气体浓度不一致 ・零点校正未正常进行 ・因室内污染等原因，量程点偏移很大 ・检测器灵敏度低
Error No.7	量程校正量(显示的数值和校正浓度值之差)达到满量程的50%以上	

<错误发生时的画面显示及操作>

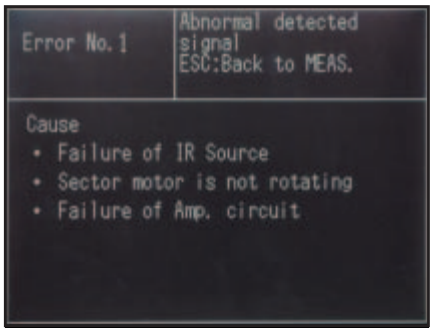
1) Error No.1、No.6时

测量画面

・执行错误删除后，如果错误发生原因尚未清除，将再次显示错误。

・按(ESC)键，则错误显示消失。

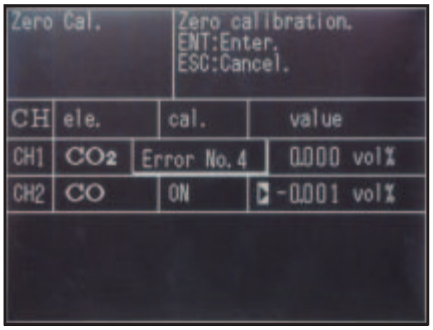
错误内容显示



・发生多个错误时，通过(▶)键显示其它的错误内容。

2) Error No.4时

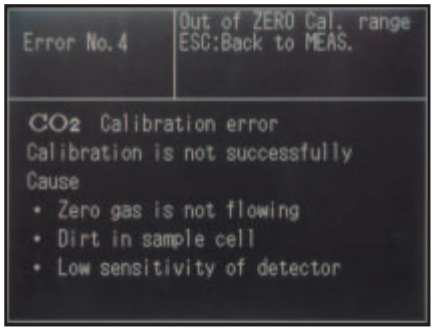
测量画面



ENT

ESC

错误内容显示

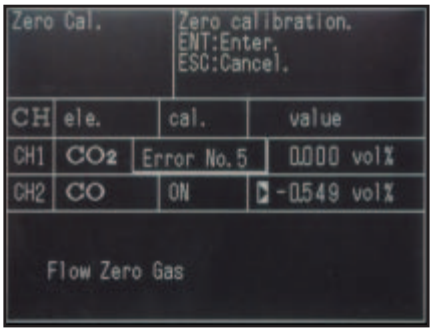


・执行错误删除后，如果错误发生原因尚未清除，将再次显示错误。

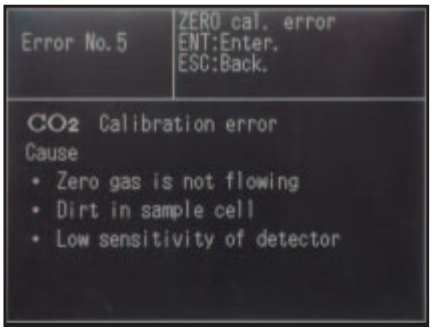
・按(ESC)键，则错误显示消失。

・发生多个错误时，通过(▶)键显示其它的错误内容。

3) Error No.5、No.7时



ENT



ENT

ESC

继续进行校正动作。如果不出现其它校正错误，则实施校正，结束后返回测量画面。

7. 规　格

本产品为非防爆规格，处理危险气体时，请充分注意。

7.1 规格

标准规格

・测　量　原　理：非分散型红外线吸收法
　　单光源单光束(单光束方式)
・测量组分及测量范围：

	最小量程	最大量程
CO_2	0 ~ 0.5%	0 ~ 100vol%
CO	0 ~ 0.5%	0 ~ 100vol%
CH_4	0 ~ 1%	0 ~ 10 %

　　・最多可测量2种组分。
　　・2个量程切换
　　・测量量程比率≤最大1:5
・测　量　值　显　示：4位数字显示
　　(带背光灯液晶屏幕、带自动熄灯功能)
　　・各组分瞬时值显示
　　・CP运算结果显示(选配)
　　显示语言：日语或英语
・模拟量输出信号：DC4 ~ 20mA或DC0 ~ 1V、DC0 ~ 100mV、DC0 ~ 10mV中的一个。
　　非隔离输出
　　模拟量输出相对于测量值显示进行1:1输出
・容许负载电阻：DC4 ~ 20mA　550Ω以下
　　DC0 ~ 1V、DC0 ~ 100mV、DC0 ~ 10mV　100kΩ以上
・接　点　输　出：1a继电器接点(接点容量AC250V/2A阻性负载)
　　仪表异常(标准)、量程识别信号(选配)
　　接点相互之间及与内部电路之间为继电器隔离
・接　点　输　入(选配)：无电压接点(ON/0V、OFF/DC5V、ON时电流5mA)
　　远程量程切换输入、远程保持输入
　　与内部电路之间为光耦合隔离，接点输入之间为非隔离
・供　电　电　源：额定电压　AC100V ~ AC240V
　　工作电压　AC85V ~ AC264V
　　额定频率　50/60Hz
　　最大额定功率　70VA
・动　作　条　件：环境温度　-5°C ~ 45°C
　　环境湿度　95%RH以下(无结露)
・贮　存　条　件：环境温度　-20°C ~ 60°C
　　环境湿度　95%RH以下(无结露)
・外　形　尺　寸(H × W × D)：
　　211 × 218 × 257mm
・安　装　方　法：面板嵌入式(与面板垂直安装)
・重　　量：约5kg
・涂　装　颜　色：米色(相当于芒塞尔色标10Y7.5/0.5)
・外　壳　结　构：钢板制机壳、室内型
・接触气体部位材质：气体出入口：SUS304、
　　试样室：SUS304/氯丁橡胶、
　　红外线透射窗：CaF_2、
　　内部配管：Toalon
・气　体　出　入　口：Rc1/4或NPT1/4内螺纹(根据指定)
・换气气体流量：1L/min(根据需要换气)
・外　部　端　子：电源端子M4螺钉、其它M3.5螺钉

性　能

・重　　复　　性：±0.5% FS以内
・线　　性　　度：±1% FS以内，但量程比率1:4，1:5为±2% FS以内
・零　点　漂　移：±2% FS/week以内
・量　程　漂　移：±2% FS/week以内
・响应时间(90%FS响应)：10秒以内
・其它气体的干涉：±2%以内
・预　热　时　间：30分钟

功能说明

・自动熄灯功能(标准)：
　　熄灯时间设定后，不按任何键时显示用背光灯自动熄灯。
　　如要恢复，按任意键即可点亮。
・输出信号保持(标准)：
　　将保持设定置于ON，可以对手动校正中的模拟量输出信号保持校正之前的值。
・仪表异常接点输出(标准)：
　　分析仪本体发生异常时输出接点信号。
・CP运算(选配)　：以CO_2测量值为基础，通过炉温(固定输入值)和CO浓度值(固定值或实测值)对渗碳炉或转化炉的碳势进行计算。

计算公式　：$CP = \dfrac{CPS \times (PCO)^2}{K1 \times PCO_2}$

CPS　：饱和碳浓度(分压)
　　0.0028t – 1.30 (800°C≤t < 850°C)
　　0.0030t – 1.47 (850°C≤t < 950°C)
　　0.0034t – 1.85 (950°C≤t < 1000°C)
t　：炉温(°C)
PCO　：CO浓度值(分压)
PCO_2　：CO_2浓度值(分压)
K1　：常数　K1 = 10 (9.06 – 15966/T)
T　：兰肯温度　(t × 9/5 + 32 + 460)

・远程输出保持(选配)：
　　通过使远程输出保持输入端子短接，可将模拟量输出信号保持输出之前的值。(在短接期间进行保持)
　　显示值不保持。
・远程量程切换(选配)：
　　通过远程量程切换接点输入信号切换量程。
　　切换仅限远程量程设定为ON时有效。此时，不能用手动切换量程。
　　使各组分的接点输入端子短接时为第1量程，开路时为第2量程。
・量程识别信号(选配)：
　　当前的测量量程的识别通过接点信号输出。
　　各组分的接点输出端子，第1量程时为闭合，第2量程时为断开。

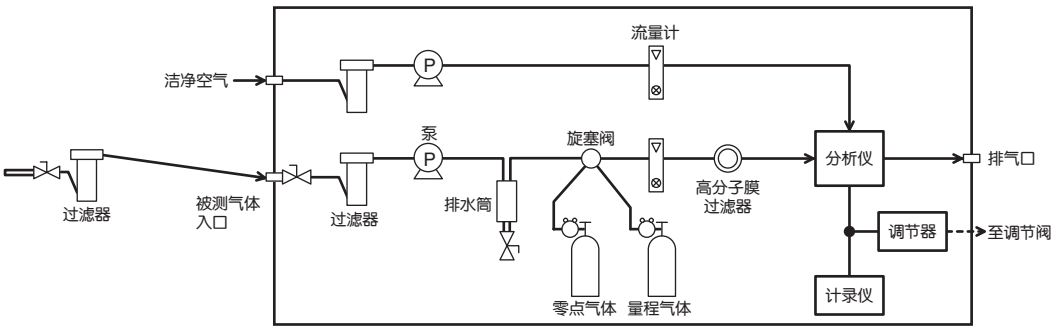
标准测量气体条件

- 流　　量：0.5L/min±0.2L/min
  　　或1L/min±0.5L/min
- 温　　度：0 ~ 40°C
- 压　　力：5kPa以下(气体出口侧应与大气压相通)
- 尘　　埃：0.3μm以下
- 气　　雾：无
- 水　　分：室温饱和以下(无结露)
- 腐蚀性组分：HCL 1ppm以下
- 校正用标准气体：
  　零点气体：干燥N_2或经除湿的大气(Air)
  　量程气体：相对于各被测组分的量程90% ~ 100%的浓度(推荐)
  　超过100%的浓度不能使用。

设置条件

- 请在不受直射阳光、风雨、高温物质辐射热影响的位置使用。
  无法避免这些影响时，请准备顶棚或罩盖，以防止受到影响。
- 请避开有振动的场所。
- 请选择环境空气清洁的场所。
- 使排气与大气相通，并排放至安全的场所。
- 请勿在防爆区域内使用。

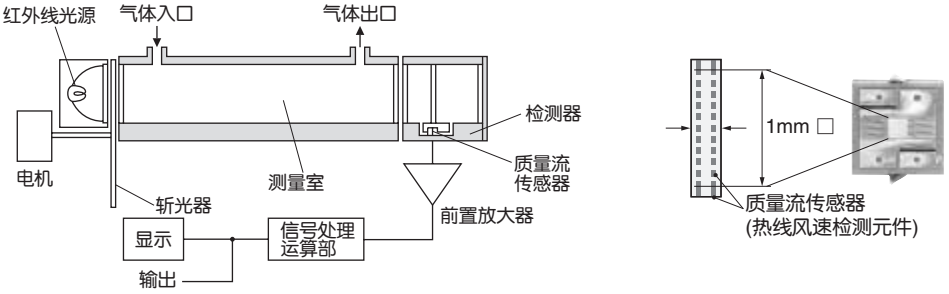
基本气体的采样系统



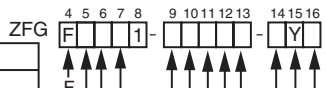
注) 被测气体中不含水分的采样示例。

红外线式测量原理图 (CO、CO_2、CH_4)

通过质量流传感器检测由测量室所吸收的红外线量。



7.2 型号指定



位	规格		
4	标准		F
5	测量组分	第1组分 / 第2组分	
		CO / 无	B
		CO_2 / 无	D
		CH_4 / 无	E
		CO_2 / CO	G
		CH_4 / CO	H
		CO_2 / CH_4	J
6	气体出入口连接	Rc1/4	1
		NPT1/4	2
7	输出信号	DC4 ~ 20mA	1
		DC0 ~ 1V	2
		DC0 ~ 100mV	3
		DC0 ~ 10mV	4
8	版本号		1
9	第1组分、第1量程 (请从第5页选择)	0 ~ 0.5%	H
		0 ~ 1%	J
		0 ~ 2%	K
		0 ~ 3%	Q
		0 ~ 5%	L
		0 ~ 10%	M
		0 ~ 20%	N
		0 ~ 25%	V
		0 ~ 40%	W
		0 ~ 50%	P
		0 ~ 70%	X
		0 ~ 100%	R
		其它	Z
10	第1组分、第2量程 (请从第5页选择)	无	Y
		0 ~ 1%	J
		0 ~ 2%	K
		0 ~ 3%	Q
		0 ~ 5%	L
		0 ~ 10%	M
		0 ~ 20%	N
		0 ~ 25%	V
		0 ~ 40%	W
		0 ~ 50%	P
		0 ~ 70%	X
		0 ~ 100%	R
		其它	Z
11	第2组分、第1量程 (请从第6页选择)	无	Y
		0 ~ 0.5%	H
		0 ~ 1%	J
		0 ~ 2%	K
		0 ~ 3%	Q
		0 ~ 5%	L
		0 ~ 10%	M
		0 ~ 20%	N
		0 ~ 25%	V
		0 ~ 40%	W
		0 ~ 50%	P
		0 ~ 70%	X
		0 ~ 100%	R
		其它	Z
12	第2组分、第2量程 (请从第6页选择)	无	Y
		0 ~ 1%	J
		0 ~ 2%	K
		0 ~ 3%	Q
		0 ~ 5%	L
		0 ~ 10%	M
		0 ~ 20%	N
		0 ~ 25%	V
		0 ~ 40%	W
		0 ~ 50%	P
		0 ~ 70%	X
		0 ~ 100%	R
		其它	Z
13	显示语言	日语	1
		英语	2
14	选配项	无	Y
		带CP运算值输出	A
		带接点输入输出	B
		带接点输入输出 + 带CP运算值输出	C
15	—	—	Y
16	调整	标准	A
		热处理炉用	B
		转炉用	C
		其它	Z

(注)测量量程可制作范围见56 ~ 58页(表1 ~ 表3：单组分分析仪，表4 ~ 表6：双组分分析仪)。

测量量程可制作范围对应表

表1：单组分分析仪<CO_2>

第1量程 \ 第2量程		Y	J	K	Q	L	M	N	V	W	P	X	R
		无	0 ~ 1%	0 ~ 2%	0 ~ 3%	0 ~ 5%	0 ~ 10%	0 ~ 20%	0 ~ 25%	0 ~ 40%	0 ~ 50%	0 ~ 70%	0 ~ 100%
H	0 ~ 0.5%	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
J	0 ~ 1%	○	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—
K	0 ~ 2%	○	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—
Q	0 ~ 3%	○	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
L	0 ~ 5%	○	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—
M	0 ~ 10%	○	—	—	—	—	—	○	○	○	○	—	—
N	0 ~ 20%	○	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○
V	0 ~ 25%	○	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○
W	0 ~ 40%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
P	0 ~ 50%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○
X	0 ~ 70%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
R	0 ~ 100%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表2：单组分分析仪<CO>

第1量程 \ 第2量程		Y	J	K	Q	L	M	N	V	W	P	X	R
		无	0 ~ 1%	0 ~ 2%	0 ~ 3%	0 ~ 5%	0 ~ 10%	0 ~ 20%	0 ~ 25%	0 ~ 40%	0 ~ 50%	0 ~ 70%	0 ~ 100%
H	0 ~ 0.5%	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—	—
J	0 ~ 1%	○	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—
K	0 ~ 2%	○	—	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—
Q	0 ~ 3%	○	—	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
L	0 ~ 5%	○	—	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—
M	0 ~ 10%	○	—	—	—	—	—	○	○	○	○	—	—
N	0 ~ 20%	○	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○
V	0 ~ 25%	○	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○
W	0 ~ 40%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
P	0 ~ 50%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○
X	0 ~ 70%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
R	0 ~ 100%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表3：单组分分析仪<CH_4>

第1量程 \ 第2量程		Y	K	Q	L	M	N	V	W	P	X	R
		无	0 ~ 2%	0 ~ 3%	0 ~ 5%	0 ~ 10%	0 ~ 20%	0 ~ 25%	0 ~ 40%	0 ~ 50%	0 ~ 70%	0 ~ 100%
J	0 ~ 1%	○	○	○	○	—	—	—	—	—	—	—
K	0 ~ 2%	○	—	○	○	○	—	—	—	—	—	—
Q	0 ~ 3%	○	—	—	○	○	—	—	—	—	—	—
L	0 ~ 5%	○	—	—	—	○	○	○	—	—	—	—
M	0 ~ 10%	○	—	—	—	—	○	○	○	○	—	—
N	0 ~ 20%	○	—	—	—	—	—	○	○	○	○	○
V	0 ~ 25%	○	—	—	—	—	—	—	○	○	○	○
W	0 ~ 40%	○	—	—	—	—	—	—	—	○	○	○
P	0 ~ 50%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	○	○
X	0 ~ 70%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	○
R	0 ~ 100%	○	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

测量量程可制作范围对应表

表4：双组分分析仪<CO_2/CO>

第 1 组分 <CO_2>		第 2 组分 <CO>												第 1 量程 / 第 2 量程							
第 1 量程 / 第 2 量程	量程代码	0 ~ 0.5/1%	0 ~ 1/2%	0 ~ 1/3%	0 ~ 2/3%	0 ~ 2/5%	0 ~ 3/5%	0 ~ 5/10%	0 ~ 10/20%	0 ~ 10/25%	0 ~ 20/25%	0 ~ 20/40%	0 ~ 20/50%	0 ~ 25/40%	0 ~ 25/50%	0 ~ 40/50%	0 ~ 40/70%	0 ~ 50/70%	0 ~ 50/100%	0 ~ 70/100%	0 ~ 100%/无
		HJ	JK	JQ	KQ	KL	QL	LM	MN	MV	NV	NW	NP	VW	VP	WP	WX	PX	PR	XR	RY
0 ~ 0.5/1%	HJ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 1/2%	JK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 1/3%	JQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 2/3%	KQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 2/5%	KL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 3/5%	QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 5/10%	LM	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 10/20%	MN	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 10/25%	MV	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 20/25%	NV	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 20/40%	NW	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 20/50%	NP	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 25/40%	VW	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 25/50%	VP	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 40/50%	WP	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 40/70%	WX	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 50/70%	PX	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 50/100%	PR	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 70/100%	XR	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 100%/无	RY	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

表5：双组分分析仪<CO_2/CH_4>

第 1 组分 <CO_2>		第 2 组分 <CH_4>																	第 1 量程 / 第 2 量程		
第 1 量程 / 第 2 量程	量程代码	0 ~ 2/3%	0 ~ 2/5%	0 ~ 3/5%	0 ~ 5/10%	0 ~ 10/20%	0 ~ 10/25%	0 ~ 20/25%	0 ~ 20/40%	0 ~ 20/50%	0 ~ 25/40%	0 ~ 25/50%	0 ~ 40/50%	0 ~ 40/70%	0 ~ 50/70%	0 ~ 50/100%	0 ~ 70/100%	0 ~ 100%/无			
		KQ	KL	QL	LM	MN	MV	NV	NW	NP	VW	VP	WP	WX	PX	PR	XR	RY			
0 ~ 1/2%	JK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 1/3%	JQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 2/3%	KQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 2/5%	KL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 3/5%	QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 5/10%	LM	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 10/20%	MN	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 10/25%	MV	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 20/25%	NV	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 20/40%	NW	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 20/50%	NP	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 25/40%	VW	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 25/50%	VP	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 40/50%	WP	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 40/70%	WX	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 50/70%	PX	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 50/100%	PR	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 70/100%	XR	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			
0 ~ 100%/无	RY	—	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○			

表6：双组分分析仪<CH_4/CO>

第 1 组分 <CH_4>		第 2 组分 <CO>												第 1 量程 / 第 2 量程							
第 1 量程 / 第 2 量程	量程代码	0 ~ 1/ 2%	0 ~ 1/ 3%	0 ~ 2/ 3%	0 ~ 2/ 5%	0 ~ 3/ 5%	0 ~ 5/ 10%	0 ~ 10/ 20%	0 ~ 10/ 25%	0 ~ 20/ 25%	0 ~ 20/ 40%	0 ~ 20/ 50%	0 ~ 25/ 40%	0 ~ 25/ 50%	0 ~ 40/ 50%	0 ~ 40/ 70%	0 ~ 50/ 70%	0 ~ 50/ 100%	0 ~ 70/ 100%	0 ~ 100%/ 无
		JK	JQ	KQ	KL	QL	LM	MN	MV	NV	NW	NP	VW	VP	WP	WX	PX	PR	XR	RY
0 ~ 1/2%	JK	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 1/3%	JQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 2/3%	KQ	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 2/5%	KL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 3/5%	QL	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 5/10%	LM	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 10/20%	MN	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 10/25%	MV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 20/25%	NV	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 20/40%	NW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 20/50%	NP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 25/40%	VW	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 25/50%	VP	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 40/50%	WP	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 40/70%	WX	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 50/70%	PX	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 50/100%	PR	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 70/100%	XR	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
0 ~ 100%/ 无	RY	—	—	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

★ 说明书意见表 ★

尊敬的顾客

您好，如您对本说明书有宝贵的建议、要求及其他留意到的事项，或发现本书存在难以理解的内容等时，请具体地记在本页中交给本公司的销售人员。

使用说明书No.	INZ-TN1ZFGa-C
使用说明书名称	热处理炉用气体分析仪 使用说明书 型号：ZFG

提交日期		年　月　日
提交人	公司名称	
	部门	
	姓名	

页	行	内　容
		请在建议、要求、内容难以理解……的某项上画圈“○”

富士电机填写栏	担当者		受理	年　月　日	受理编号	

⚠ **安全注意事项**

*使用本产品目录中的产品时，请务必事先仔细阅读使用说明书。

富士电机系统株式会社

〒141-0032日本东京都品川区大崎一丁目11番2号(Gate City Ohsaki, East Tower)
http://www.fesys.co.jp
仪表主页 http://www.fic-net.jp

富士电机系统(上海)有限公司

上海市徐汇区肇嘉浜路　789号均瑶国际广场29楼B3-C2室
Tel：+86-21-5496-2211(总机)　Fax：+86-21-6417-6672
邮编：200032
http://www.fics.com.cn

咨询事宜，请与下述或左侧的公司事务所联系。

因产品改良等原因，本资料内容可能变更，敬请谅解。